

**PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS *ANDROID*
PADA MATERI SISTEM PENCERNAAN MANUSIA UNTUK PESERTA
DIDIK KELAS XI SMA NEGERI 6 BANDAR LAMPUNG**

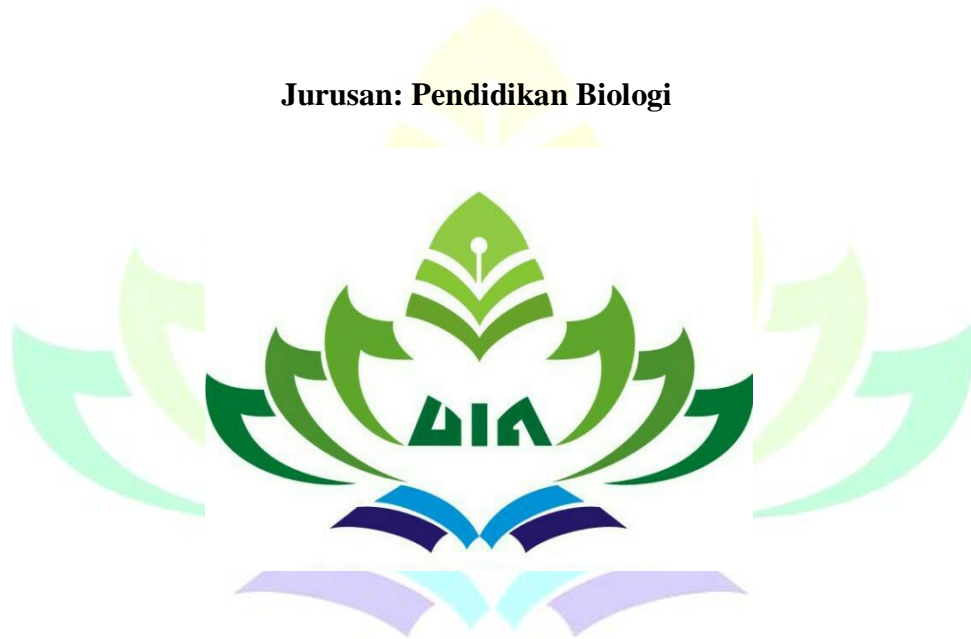
Skripsi

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat
Guna Mendapatkan Gelar Sarjana (S.Pd) dalam Ilmu Biologi

Oleh

**NENENG KURNIA APRI YANI
NPM: 1311060124**

Jurusan: Pendidikan Biologi



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1438 H / 2017 M**

**PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS *ANDROID*
PADA MATERI SISTEM PENCERNAAN MANUSIA UNTUK PESERTA
DIDIK KELAS XI SMA NEGERI 6 BANDAR LAMPUNG**

Skripsi

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat
Guna Mendapatkan Gelar Sarjana (S.Pd) dalam Ilmu Biologi

Oleh

**NENENG KURNIA APRI YANI
NPM: 1311060124**

Jurusan: Pendidikan Biologi

Pembimbing I : Dr. H. Rubhan Masykur, M.Pd

Pembimbing II : Indarto, M.Sc

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1438 H/2017 M**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS *ANDROID* PADA MATERI SISTEM PENCERNAAN MANUSIA UNTUK PESERTA DIDIK KELAS XI SMA NEGERI 6 BANDAR LAMPUNG

Oleh

NENENG KURNIA APRI YANI

Masalah dalam penelitian yaitu masih terbatasnya media pembelajaran yang tersedia seperti buku cetak biologi dan alat LCD, sedangkan, *handphone android* belum dimanfaatkan secara optimal sebagai penunjang media pembelajaran. Rumusan masalah penelitian ini adalah (1) bagaimana mengembangkan multimedia interaktif berbasis *android* pada materi sistem pencernaan manusia untuk peserta didik kelas XI SMA Negeri 6 Bandar Lampung? (2) bagaimana kelayakan multimedia interaktif berbasis *android* pada materi sistem pencernaan manusia untuk peserta didik kelas XI SMA Negeri 6 Bandar Lampung? (3) bagaimana kemenarikan multimedia interaktif berbasis *android* pada materi sistem pencernaan manusia untuk peserta didik kelas XI SMA Negeri 6 Bandar Lampung?

Tujuan dari penelitian ini adalah (1) untuk mengembangkan multimedia interaktif berbasis *android* pada materi sistem pencernaan manusia untuk peserta didik kelas XI SMA Negeri 6 Bandar Lampung. (2) untuk mengetahui kelayakan multimedia interaktif berbasis *android* pada materi sistem pencernaan manusia untuk peserta didik kelas XI SMA Negeri 6 Bandar Lampung. (3) untuk mengetahui kemenarikan multimedia interaktif berbasis *android* pada materi sistem pencernaan manusia untuk peserta didik kelas XI SMA Negeri 6 Bandar Lampung. Penelitian ini menggunakan metode penelitian (*Research and Development*) R&D. Instrumen pengumpulan data yang digunakan yaitu wawancara, angket, observasi dan dokumentasi.

Hasil penelitian yaitu, menghasilkan produk multimedia interaktif berbasis *android* yang dikembangkan dengan perangkat *adobe flash CS 6*, berisi materi sistem pencernaan manusia untuk peserta didik kelas XI SMA Negeri 6 Bandar Lampung. Untuk menguji kelayakan multimedia interaktif berbasis *android* dengan memvalidasi produk yang dibuat kepada tim ahli dan memperoleh nilai rata-rata persentase, 80,56% oleh ahli media, 83,89% oleh ahli materi, 81,11% oleh ahli bahasa, dan 89,2% ahli soal. Kemudian melakukan uji coba produk kepada pendidik biologi dan diperoleh penilaian kelayakan 85,56%. Kemudian uji coba kemenarikan produk dinilai oleh peserta didik dan memperoleh penilaian 86,14%. Kesimpulan produk multimedia interaktif berbasis *android* yang dikembangkan sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran biologi pada materi sistem pencernaan manusia.

Kata Kunci: Multimedia Interaktif, *Android*, Sistem Pencernaan Pada Manusia.



KEMENTRIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Let. Kol. H. Endro suratmin, Sukarame I, Bandar Lampung 35131 Telp.(0721) 703260

PERSETUJUAN

**Judul Skripsi : PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS
ANDROID PADA MATERI SISTEM PENCERNAAN
MANUSIA UNTUK PESERTA DIDIK KELAS XI SMA
NEGERI 6 BANDAR LAMPUNG**

Nama : Neneng Kurnia Apri Yani

NPM : 1311060124

Jurusan : Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

MENYETUJUI

**Untuk dimunaqosyahkan dan dipertahankan dalam Sidang Munaqosah
Fakultas Tarbiyah UIN Raden Intan Lampung**

Pembimbing I

Dr. H. Rubhan Masykur, M.Pd

NIP. 19650204 199503 1 001

Pembimbing II

Indarto, M.Sc.

NIP,-

Ketua Jurusan,

Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd

NIP. 198402282006041004



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Let. Kol. H. Endro suratmin, Sukarama I, Bandar Lampung 35131 Telp.(0721) 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **“PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS ANDROID PADA MATERI SISTEM PENCERNAAN MANUSIA UNTUK PESERTA DIDIK KELAS XI SMA NEGERI 6 BANDAR LAMPUNG”** disusun oleh: **NENENG KURNIA APRI YANI**, NPM. **1311060124**, Jurusan: Pendidikan Biologi, telah diujikan dalam sidang Munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, pada: Hari/Tanggal: Kamis, 09 November 2017.

TIM MUNAQOSYAH

Ketua : **Dr. H. Chairul Anwar, M. Pd.**

(.....)

Sekretaris : **Marlina Kamelia, M. Sc.**

(.....)

Penguji Utama : **Dr. H. Agus Jatmiko, M. Pd**

(.....)


Penguji pendamping I : **Dr. H. Rubhan Masykur, M. Pd**

(.....)

Penguji Pendamping II : **Indarto, M. Sc. ,**

(.....)

Mengetahui
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan


Dr. H. Chairul Anwar, M. Pd.
NIP. 19560810 198703 1 001

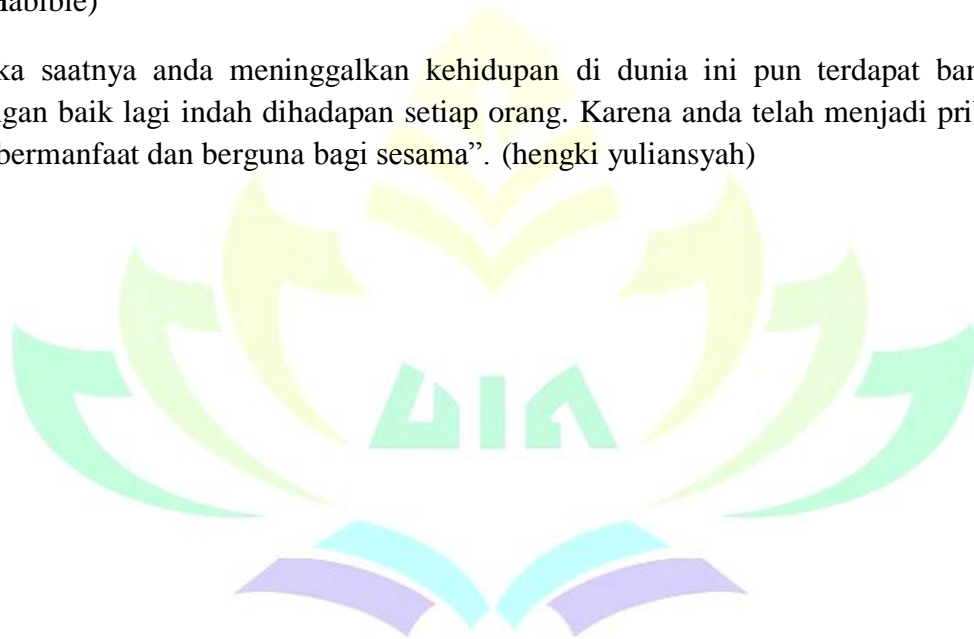
MOTTO

قُلْ يَاعِبَادِ الَّذِينَ ءَامَنُوا اتَّقُوا رَبَّكُمْ ۖ لِلَّذِينَ أَحْسَنُوا فِي هَذِهِ الدُّنْيَا حَسَنَةٌ وَأَرْضُ
اللَّهِ وَسْعَةٌ ۖ إِنَّمَا يُؤَفِّقُ الصَّابِرُونَ أَجْرَهُمْ بِغَيْرِ حِسَابٍ ﴿١٠﴾

Artinya: Katakanlah: "Hai hamba-hamba-Ku yang beriman. Bertakwalah kepada Tuhanmu". Orang-orang yang berbuat baik di dunia ini memperoleh kebaikan. Dan bumi Allah itu adalah luas. Sesungguhnya hanya orang-orang yang bersabarlah yang dicukupkan pahala mereka tanpa batas. (Az-zumar: 10)

“*Man jaddah wajadah*, selama kita bersungguh-sungguh, maka kita akan memetik buah yang manis. Segala keputusan ada ditangan kita sendiri, kita mampu untuk itu” (B.J Habibie)

“Ketika saatnya anda meninggalkan kehidupan di dunia ini pun terdapat banyak kenangan baik lagi indah dihadapan setiap orang. Karena anda telah menjadi pribadi yang bermanfaat dan berguna bagi sesama”. (hengki yuliansyah)



PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

Kedua orang tuaku Bapak Surjoyo dan Ibu Iim Rohimah yang selalu menyayangiku dan selalu memberikan dukungan motivasi yang tiada henti, serta tak pernah lelah berkorban dan mendoakan demi keberhasilan dan kesuksesanku terutama dalam menyelesaikan skripsi ini.



RIWAYAT HIDUP

Penulis yang bernama Neneng Kurnia Apri Yani yang lahir di Desa Bandarsakti, Kecamatan Abung Surakarta, Kabupaten Lampung Utara, Provinsi Lampung pada tanggal 23 april 1995 sebagai putri pertama dari tiga bersaudara, putri dari Bapak Surjoyo dan Ibu Iim Rohimah.

Riwayat pendidikan penulis diawali di TK Al – Islamiah Bandarsakti pada tahun 2000. Kemudian melanjutkan pendidikan di SD Negeri 1 Bandarsakti pada tahun 2001-2007. Selama masa studi di SD, penulis aktif dikegiatan pramuka. Kemudian melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 2 Tumijajar pada tahun 2010. Selama masa studi di SMP, penulis aktif dikegiatan pramuka. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan di MA Al-Muhajirin Bandarsakti pada tahun 2011 sampai 2013. Selama masa studi di MA penulis aktif dikegiatan OSIS sebagai sekertaris OSIS, penulis juga mengikuti kegiatan pramuka sebagai ketua pramuka putri, dan mengikuti kegiatan dramband sebagai anggota. Pada tahun 2013 penulis telah terdaftar sebagai mahasiswa Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Jurusan Pendidikan Biologi. Selama masa studi di dunia perkuliahan penulis terlibat di beberapa organisasi antara lain: Pramuka dan anggota DANUS (Dana dan Usaha) Himpunan Mahasiswa Jurusan (HMJ) yang berganti nama menjadi HIMAPIBIO (Himpunan Mahasiswa Pendidikan Biologi) periode 2014-2016.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini sesuai dengan yang diharapkan. Shalawat serta salam semoga tetap terlimpahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW, kepada sahabat serta pengikut beliau yang setia. Amin.

Skripsi yang penulis angkat berjudul “Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis *Android* Pada Materi Sistem Pencernaan Manusia Untuk Peserta Didik Kelas XI SMA Negeri 6 Bandar Lampung”. Merupakan tugas akhir studi untuk melengkapi salah satu syarat guna memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam ilmu Biologi.

Penulisan skripsi ini, penulis mendapat banyak bantuan dari berbagai pihak khususnya dari dosen pembimbing skripsi, sehingga kesulitan yang dihadapi dapat diselesaikan sesuai dengan harapan. Oleh sebab itu, melalui skripsi ini penulis akan menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
2. Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
3. Dr. H. Rubhan Masykur, M.Pd dan Indarto, M.Sc selaku Dosen Pembimbing, yang telah membimbing dan mengarahkan penulis selama menempuh pendidikan di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.

4. Ibu Rosalina, M.Pd selaku kepala sekolah, guru Biologi dan seluruh Staf TU SMA Negeri 6 Bandar Lampung yang telah memberikan waktu dan fasilitas dalam rangka melakukan penelitian skripsi ini.
5. Terimakasih untuk teman-teman Biologi angkatan 2013, khususnya Biologi C serta sahabat tercinta Sukmala Dewi dan Apriyani Eka Putri dan kepada semua pihak yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu, namun telah membantu penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Kedua adik-adikku tersayang M. Zaeri Usman dan Ismia Rahmah Faradisa serta seluruh keluargaku yang selalu mendukung dan memotivasi demi keberhasilanku.
7. Almamaterku UIN Raden Intan Lampung.

Semoga bantuan yang diberikan dari semua pihak tersebut mendapat amal dan pahala serta balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Akhirnya, semoga skripsi ini bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Bandar Lampung, Oktober 2017
Penulis,

Neneng Kurnia Apri Yani
Npm: 1311060124

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL	i
ABSTRAK	ii
PERSETUJUAN.....	iii
PENGESAHAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN.....	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	14
C. Pembatasan Masalah	15
D. Rumusan Masalah	16
E. Tujuan dan Manfaat Penelitian	16
F. Spesifikasi Produk.....	18

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Media Pembelajaran.....	19
B. Fungsi Media Pembelajaran.....	20
C. Pengenalan Beberapa Media	20
D. Penyusunan Rancangan Pengembangan Media	22
E. Multimedia Pembelajaran	24
F. Pemanfaatan dan Karakteristik Multimedia Pembelajaran	25
G. Multimedia Interaktif	26
H. Elemen Multimedia Interaktif	27
I. Kelebihan dan Kelemahan Multimedia Interaktif	27
J. Model Aplikasi <i>Mobile-Learning</i>	28
K. Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis <i>Android</i>	29
L. Analisis Materi Pelajaran Biologi	34
1. Sistem pencernaan makanan pada manusia	34
2. Proses pencernaan makanan.....	34
3. Alat pencernaan makanan pada manusia	36

4. Zat makanan	40
5. Kelainan dan gangguan pada sistem pencernaan manusia	43
M. Penelitian Yang Relevan	46
N. Kerangka Berpikir	47
O. Bagan Kerangka Berpikir	47

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian	49
B. Waktu dan Tempat Penelitian	49
C. Prosedur Penelitian dan Pengembangan	50
1. Potensi dan masalah	52
2. Pengumpulan data	52
3. Desain produk	53
4. Validasi desain	53
5. Revisi desain	54
6. Uji coba produk	54
7. Revisi produk	56
D. Teknik Pengumpulan Data	57
1. Wawancara	57
2. Observasi	57
3. Kuisioner/angket	58
4. Dokumentasi	63
E. Teknik Analisis Data	66

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian	
1. Potensi dan masalah	66
2. Pengumpulan data	67
3. Desain produk	69
4. Validasi desain	77
5. Revisi desain	82
6. Uji coba produk	93
7. Revisi hasil uji coba	98
B. Pembahasan	
1. Potensi dan masalah	98
2. Pengumpulan data	99
3. Desain produk	101
4. Validasi desain	103
5. Revisi desain	105
6. Uji coba produk	108
7. Revisi hasil uji coba	110

8. Produk akhir multimedia interaktif berbasis <i>android</i>	111
---	-----

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	113
B. Saran.....	114

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1 Nilai Ulangan Harian kelas XI pada materi sistem pencernaan manusia	13
Tabel 2 Aspek Penilaian Multimedia Pembelajaran	60
Tabel 3 Kriteria Penilaian Perangkat Lunak Media Pembelajaran Untuk Pendidik.	62
Tabel 4 Skala Likert	64
Tabel 5 Kriteria Kelayakan	65
Tabel 6 Tabulasi penilaian awal secara ringkas dari ahli media	77
Tabel 7 Tabulasi penilaian awal secara ringkas dari ahli materi	79
Tabel 8 Tabulasi penilaian awal secara ringkas dari ahli bahasa	80
Tabel 9 Tabulasi penilaian awal secara ringkas dari ahli soal	81
Tabel 10 Tabulasi penilaian revisi secara ringkas dari ahli media	82
Tabel 11 Tabulasi penilaian revisi secara ringkas dari ahli materi	88
Tabel 12 Tabulasi penilaian revisi secara ringkas dari ahli bahasa	91
Tabel 13 Tabulasi penilaian revisi secara ringkas dari ahli soal	92
Tabel 14 Tabulasi penilaian secara ringkas dari pendidik biologi	93
Tabel 15 Tabulasi Kelayakan Produk Multimedia Interaktif oleh Peserta Didik	
Uji coba Skala Kecil	94
Tabel 16 Tabulasi Kelayakan Produk Multimedia Interaktif oleh Peserta Didik	
Uji coba Skala Besar	95

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1 Bagan Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Penelitian yang Dilakukan Penulis	11
Gambar 2 Alur Kerangka Berpikir Multimedia Interaktif Berbasis Android Pada Materi Sistem Pencernaan Manusia	48
Gambar 3 Prosedur Pengembangan Produk.....	50
Gambar 4 Langkah-langkah Penelitian yang Digunakan.....	51
Gambar 5 Langkah-langkah pembuatan multimedia interaktif berbasis <i>android</i>	75
Gambar 6 Multimedia interaktif (produk awal).....	76
Gambar 7 Multimedia interaktif produk awal dan produk revisi bagian media	87
Gambar 8 Multimedia interaktif produk awal dan produk revisi bagian materi.....	90
Gambar 9 Multimedia interaktif produk awal dan produk revisi bagian bahasa	92
Gambar 10 Grafik tabulasi hasil penilaian oleh tim ahli sebagai validator	108

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 <i>Flowchart, Storyboard, dan Silabus</i>	119
Lampiran 2 Teknik Pengumpulan Data	147
Lampiran 3 Lembar Instrumen Penilaian.....	155



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan adalah salah satu hal yang sangat penting bagi perkembangan manusia karena dengan adanya pendidikan diharapkan manusia dapat berubah, baik pengetahuannya, tingkah lakunya maupun keterampilannya.¹ Pendidikan yang terencana dengan baik akan menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas, untuk mengembangkan kemampuan atau kualitas seseorang dibutuhkan proses pembelajaran yang tepat. Keberhasilan proses pembelajaran ditunjukkan dengan adanya perubahan yang terjadi pada diri seseorang meliputi perubahan yang berhubungan dengan pengetahuan maupun keterampilannya.

Dari penjelasan mengenai pendidikan dapat disimpulkan bahwa pendidikan memegang peran penting supaya menghasilkan manusia yang membuat perubahan dengan menciptakan gagasan dan hasil yang baru. Berdasarkan undang-undang RI tentang sistem pendidikan nasional Nomor 20 Tahun 2003.

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran sehingga peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan masyarakat, bangsa dan negara.²

¹Sardiman, *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar* (Jakarta: Rajawali Press, 2011), h. 65.

²Wina Sanjaya, *Strategi Pembelajaran* (Jakarta: Kencana, 2008), h. 2.

Berdasarkan penjelasan pendidikan, Islam juga telah mengajarkan pada kita betapa pentingnya pendidikan, sebagaimana yang tertera dalam ayat Al-Qur'an surat Al-Mujadalah ayat: 11

يٰۤاَيُّهَا الَّذِيْنَ ءَامَنُوْا اِذَا قِيْلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوْا فِى الْمَجْلِسِ فَاَفْسَحُوْا يَفْسَحِ اللّٰهُ لَكُمْ ۖ وَاِذَا قِيْلَ اَنْشُرُوْا فَاَنْشُرُوْا يَرْفَعِ اللّٰهُ الَّذِيْنَ ءَامَنُوْا مِنْكُمْ وَالَّذِيْنَ اٰتَوْا الْعِلْمَ دَرَجٰتٍ ۚ وَاللّٰهُ بِمَا تَعْمَلُوْنَ خَبِيْرٌ ﴿١١﴾

Artinya:

“Hai orang-orang beriman, apabila dikatakan kepadamu: “Berlapang-lapanglah dalam majlis”, maka lapangkanlah, niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan : “Berdirilah kamu”, maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan”.³

Ayat ini juga menjelaskan tentang keutamaan orang yang beriman dan berilmu pengetahuan, seseorang yang ingin memiliki wawasan atau ilmu pengetahuan harus berupaya dengan sungguh-sungguh, melalui pendidikan maka manusia akan mampu meraih dan menguasai ilmu pengetahuan untuk bekal hidupnya dan ayat ini menegaskan orang yang beriman dan memiliki ilmu pengetahuan oleh Allah SWT akan diangkat derajatnya. Perlu diingat seseorang yang berilmu, tetapi tidak beriman, dia akan lemah. Maksudnya adalah seseorang yang memiliki ilmu pengetahuan tetapi tidak didasari dengan keimanan itu ia akan tersesat. Karena ilmu yang dimiliki bisa jadi tidak untuk kebaikan sesama.

³Departemen Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahan* (Jakarta: PT. Insan Media Pustaka, 2013), h. 544.

Strategi yang digunakan dalam pelaksanaan pendidikan dilakukan dalam bentuk kegiatan bimbingan, pembelajaran, dan latihan. Pembelajaran adalah bentuk kegiatan di mana terjadi hubungan interaksi dalam mengajar dan proses belajar guna mengembangkan perilaku peserta didik sesuai dengan tujuan pendidikan. Dalam pembelajaran salah satu bagian yang sangat penting yaitu media belajar. Media belajar dapat digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi materi dalam proses belajar mengajar, dengan pemakaian media belajar dapat membangkitkan minat yang baru dan meningkatkan motivasi belajar terhadap peserta didik.

Bermacam-macam media atau alat bantu yang bisa digunakan pendidik dalam menyampaikan informasi berupa materi kepada peserta didik yaitu salah satunya dengan memanfaatkan teknologi yang ada, sehingga dapat mengembangkan media belajar yang baru. Di era globalisasi saat ini perkembangan teknologi terlihat semakin meningkat. Perkembangan teknologi ini memudahkan manusia untuk menjalankan segala aktivitas atau kegiatan sehari-hari, contoh dari kemajuan adanya perkembangan teknologi saat ini salah satunya adalah telepon genggam. Menurut *International Data Corporation* (IDC), menjelaskan bahwa *android* di Indonesia berhasil menguasai 52% pemasaran telepon dalam negeri. Hal ini karena semakin terjangkaunya harga telepon *android* untuk kalangan masyarakat.⁴

Menurut Tutut bahwa pengguna telepon *android* pada tahun 2013 di Indonesia mencapai 15 juta unit dan mayoritas pengguna telepon *android* berasal dari

⁴Oktorina Pranaswi, Suratno, Mochammad Iqbal, "Pengembangan Aplikasi Kunci Determinasi Berbasis Android Pokok Bahasan Mamalia di SMA/MA", *Jurnal Pendidikan MIPA UNEJ*, Vol. 2, No. 1 (2015), h. 2.

kalangan remaja dengan kisaran umur 15-18 tahun.⁵ Teknologi komunikasi ini berkembang begitu pesat dan sangat membantu dalam memajukan usaha pembaruan dengan memanfaatkan hasil-hasil teknologi yang bisa dikembangkan menjadi media belajar yang dapat digunakan dalam proses belajar.

Menurut pakar pendidikan Mark Prensky, yang ditulis oleh Riana Mardina, menjelaskan ada dua generasi yaitu *digital natives* dan *digital immigrants*. *Digital natives* adalah generasi yang sudah terkondisikan dengan lingkungan seperti penggunaan teknologi digital dan menganggap teknologi digital sebagai bagian yang tidak dapat terpisahkan dari kehidupan sehari-hari. Sedangkan *digital immigrants* adalah generasi yang tertarik untuk mengambil hal baru dari teknologi tersebut. Karena generasi *digital immigrants* lahir sebelum era digital. Generasi manusia yang dikemukakan Jim Marteney, mengemukakan bahwa generasi manusia tergolong dalam 6 kategori salah satunya adalah *Digital Natives* (Generasi Z atau *Internet Generation*), yang lahir pada tahun 1994 sampai akhir tahun sekarang.⁶

Dari penjelasan mengenai teori generasi tersebut dapat dipahami bahwa dengan melihat pembagian generasi manusia di atas, kita dapat melihat cara seseorang dalam menggunakan teknologi sehingga berpengaruh pada kehidupan terutama pada interaksi sosialnya. Begitupun dengan dunia pendidikan yang terus

⁵Ditto Rahmawan Putra, Mahendra Adhi Nugroho, "Pengembangan Game Edukatif Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Akuntansi Pada Materi Jurnal Penyesuaian Perusahaan Jasa", *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, Vol. 14, No. 1 (2016), h. 26.

⁶Riana Mardina, "Potensi Digital Natives Dalam Representasi Literasi Informasi Multimedia Berbasis Web Di Perguruan Tinggi", *Jurnal Pustakawan Indonesia*, Vol. 11, No. 1 (2011), h. 5-7, mengutip Prensky M., *Digital Natives, Digital Immigrants* (On The Horizon: MCB University Press, 2001) h. 1-2.

mengalami perubahan seiring dengan kemajuan teknologi komunikasi dan perubahan demografi. Jika dalam pendidikan tidak menyelaraskan diri dengan kemajuan zaman tersebut, maka pendidikan akan menjadi tidak selaras dengan kemajuan di milenium kedua ini.

Anak-anak yang lahir di era *digital native* (generasi Z atau *Net Generation*), memiliki karakteristik yang menjadikan mereka berbeda dengan generasi terdahulu. Jika dalam pendidikan tidak membuat suatu upaya untuk merancang pola pembelajaran yang sesuai, maka akan terbentuk kesenjangan diantara keduanya. Gaya belajar anak-anak generasi Z adalah dengan berinteraksi lewat berbagai macam media virtual seperti telepon, *blackberry*, dan internet. Anak-anak generasi Z memiliki keunikan gaya belajar. Mereka senang dengan persoalan-persoalan yang membutuhkan pengambilan keputusan dengan cepat. Andalannya adalah internet yang merupakan sumber melimpah dalam pendukung pengambilan keputusan.

Mendidik anak-anak generasi Z akan menjadi hal sulit jika pendidik masih menerapkan proses pembelajaran yang konstektual, seperti menggunakan metode duduk dengar catat hapal (DDCH). Seiring perkembangan zaman, pendidik harus meninggalkan cara lama agar sukses membimbing dan mengarahkan anak-anak yang termasuk *digital native* (generasi Z) menuju masa depan. Sangat diperlukan inovasi untuk mengajar, karena mereka memiliki konsep berpikir yang berbeda. Lingkungan anak-anak generasi Z bukan hanya alam nyata saja, tetapi juga alam maya seperti

media sosial.⁷ Bila dicari perbandingan, orang yang lahir pada tahun 1970, dengan orang yang lahir tahun 1994 dan sesudahnya. Dari contoh tersebut dapat terlihat bagaimana perbedaan antara masing-masing individu dari generasi yang berbeda memperlihatkan perbedaan dalam menggunakan teknologi.

Peran pendidik salah satunya adalah sebagai fasilitator. Pendidik perlu mempunyai keterampilan dalam merancang suatu media, karena dalam menyampaikan informasi berupa materi kepada peserta didik alat yang digunakan adalah media, sehingga memudahkan bagi peserta didik untuk memahami materi pelajaran.⁸ Sebagaimana yang tertera dalam ayat al-qur'an, Allah berfirman pada surat al-baqarah ayat 151.

كَمَا أَرْسَلْنَا فِيكُمْ رَسُولًا مِّنْكُمْ يَتْلُوا عَلَيْكُمْ آيَاتِنَا وَيُزَكِّيكُمْ وَيُعَلِّمُكُمُ
الْكِتَابَ وَالْحِكْمَةَ وَيُعَلِّمُكُم مَّا لَمْ تَكُونُوا تَعْلَمُونَ ﴿١٥١﴾

Artinya:

“sebagaimana (Kami telah menyempurnakan nikmat Kami kepadamu) Kami telah mengutus kepadamu Rasul diantara kamu yang membacakan ayat-ayat Kami kepada kamu dan mensucikan kamu dan mengajarkan kepadamu Al kitab dan Al-Hikmah, serta mengajarkan kepada kamu apa yang belum kamu ketahui”.⁹

Ayat tersebut menjelaskan pendidik harus memiliki seperangkat ilmu pengetahuan dan keterampilan serta profesionalitas, untuk menjadikan peserta didiknya menjadi sumber daya manusia yang berkualitas di masa depan yang lebih

⁷Agus Purnomo, “Pengembangan Pembelajaran Blended Learning Pada Generasi Z”, *Jurnal Teori dan Praksis Pembelajaran IPS*, Vol. 1, No. 1 (April 2016), h. 71.

⁸Wina Sanjaya, *Op. Cit.* h. 23.

⁹Departemen Agama RI, *Op. Cit.* h. 38.

baik. Pendidik harus profesional yang bisa mengintegrasikan al-qur'an dengan ilmu pengetahuan yang semakin pesat perkembangannya, dengan mengimbangi antara pendidikan dan kemajuan zaman sekarang.

Pendidik harus bisa memanfaatkan media yang tersedia, supaya proses pembelajaran menjadi lebih mudah. Salah satunya yaitu mempertimbangkan dalam mengembangkan, telepon *android* menjadi multimedia interaktif berbasis operasi yang digunakan. Multimedia interaktif adalah suatu gabungan dari beberapa elemen media seperti (audio, video, grafik, teks, animasi, dan lain-lain) menjadi satu kesatuan yang saling menguntungkan dan menghasilkan manfaat lebih bagi pengguna.¹⁰

Sedangkan sistem operasi yang dipakai oleh telepon seluler dengan keunggulan yang dimiliki saat ini adalah berbasis *android*. *Android* merupakan sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasiskan *Linux* (sistem operasi gratis yang bisa digunakan oleh siapa saja tanpa harus membeli). *Android* menyediakan *platform* (suatu tempat menjalankan aplikasi/*software* yang berkesesuaian dengan perangkat tertentu) yang terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri.¹¹ Multimedia Interaktif berbasis *android* merupakan media yang dalam penggunaannya dibantu melalui telepon/*tab*.

Beberapa tahun terakhir multimedia interaktif dikembangkan dengan memanfaatkan komputer, jika sebelumnya pengguna dibatasi dengan menggunakan

¹⁰Munir, *Multimedia Konsep & Aplikasi dalam Pendidikan* (Bandung: Alfabeta, 2012), h. 110-111.

¹¹Firdan Ardiansyah, *Pengenalan Dasar Android Programming* (Jakarta: Biraynara, 2011), h. 1.

komputer yang tidak fleksibel, maka dengan inovasi terbaru yaitu dengan memanfaatkan telepon *android* untuk membuat multimedia interaktif.

Pengembangan aplikasi multimedia yang menarik dan mudah untuk diinstal dalam perangkat telepon, diharapkan dapat menjadi salah satu media pembelajaran yang dapat mempermudah peserta didik yang merupakan generasi Z dalam memahami materi yang disampaikan oleh pendidik, karena, peserta didik biasanya hanya menggunakan telepon untuk bermain *game* atau sekedar *chatting* dengan pengguna sosial media saja, lebih baik mengembangkan media yang ada unsur pendidikannya guna menunjang proses pembelajaran.

Pembelajaran biologi diharapkan dapat membantu peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar serta proses pengembangan lebih lanjut sehingga, dapat menerapkannya di kehidupan sehari-hari. Materi sistem pencernaan manusia merupakan salah satu materi yang berlangsung secara fisiologi. Pernahkah kalian berpikir bagaimana Allah SWT menciptakan tubuh manusia, yang salah satunya terdapat saluran pencernaan bagi manusia?, dalam al-qur'an Allah berfirman yang terdapat di dalam surat fushsilat ayat: 53.

سُنُرِيهِمْ ءَايَاتِنَا فِي الْآفَاقِ وَفِي أَنْفُسِهِمْ حَتَّىٰ يَتَبَيَّنَ لَهُمْ أَنَّهُ الْحَقُّ أَوَلَمْ يَكْفِ بِرَبِّكَ أَنَّهُ
عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ شَهِيدٌ ﴿٥٣﴾

Artinya:

“Kami akan memperlihatkan kepada mereka tanda-tanda (kekuasaan) Kami di segala wilayah bumi dan pada diri mereka sendiri, hingga jelas bagi mereka bahwa Al

Qur'an itu adalah benar. Tiadakah cukup bahwa sesungguhnya Tuhanmu menjadi saksi atas segala sesuatu?¹²

Tanda-tanda kekuasaan Allah SWT itu sangat dekat dengan kita dan senantiasa menyertai kita. Namun, sedikit manusia yang mau merenunginya. Padahal siapa yang mau mempergunakan akal dan pikirannya untuk memperhatikan kekuasaan-Nya, pasti akan takjub dan terkesima. Semakin dalam seorang mukmin mempelajari seluk-beluk mengenai diri manusia, semakin merasakan kemahabesaran Sang Pencipta. Namun umumnya, kita terlalu biasa saat melihat masalah ini, padahal, bagaimana Allah SWT memberi kita makan, menghilangkan rasa lapar yang dirasa, dan menjadikan makanan bermanfaat bagi tubuh kita, ini bukanlah masalah sederhana. Allah menciptakan sebuah saluran yang memanjang dari mulut sampai ke dubur. Secara ajaib saluran ini berfungsi mengolah lalu menyerap zat gizi dari makanan yang mengalir melintasinya. Ini merupakan salah satu kemahabesarannya.

Mencermati proses pencernaan makanan pada manusia membutuhkan pemahaman yang sangat kuat terutama dalam proses pembelajaran. Sehingga, membutuhkan media pembelajaran yang representatif dan bisa diulang-ulang kapanpun dan dimanapun peserta didik membutuhkannya. Supaya peserta didik tertarik untuk mempelajari materi sistem pencernaan manusia, maka seharusnya pembelajaran biologi dilaksanakan dengan cara yang menarik dan menyenangkan, agar peserta didik aktif dalam proses pembelajaran dan meningkatkan motivasi belajar.

¹²Departemen Agama RI, *Op. Cit.* h. 781.

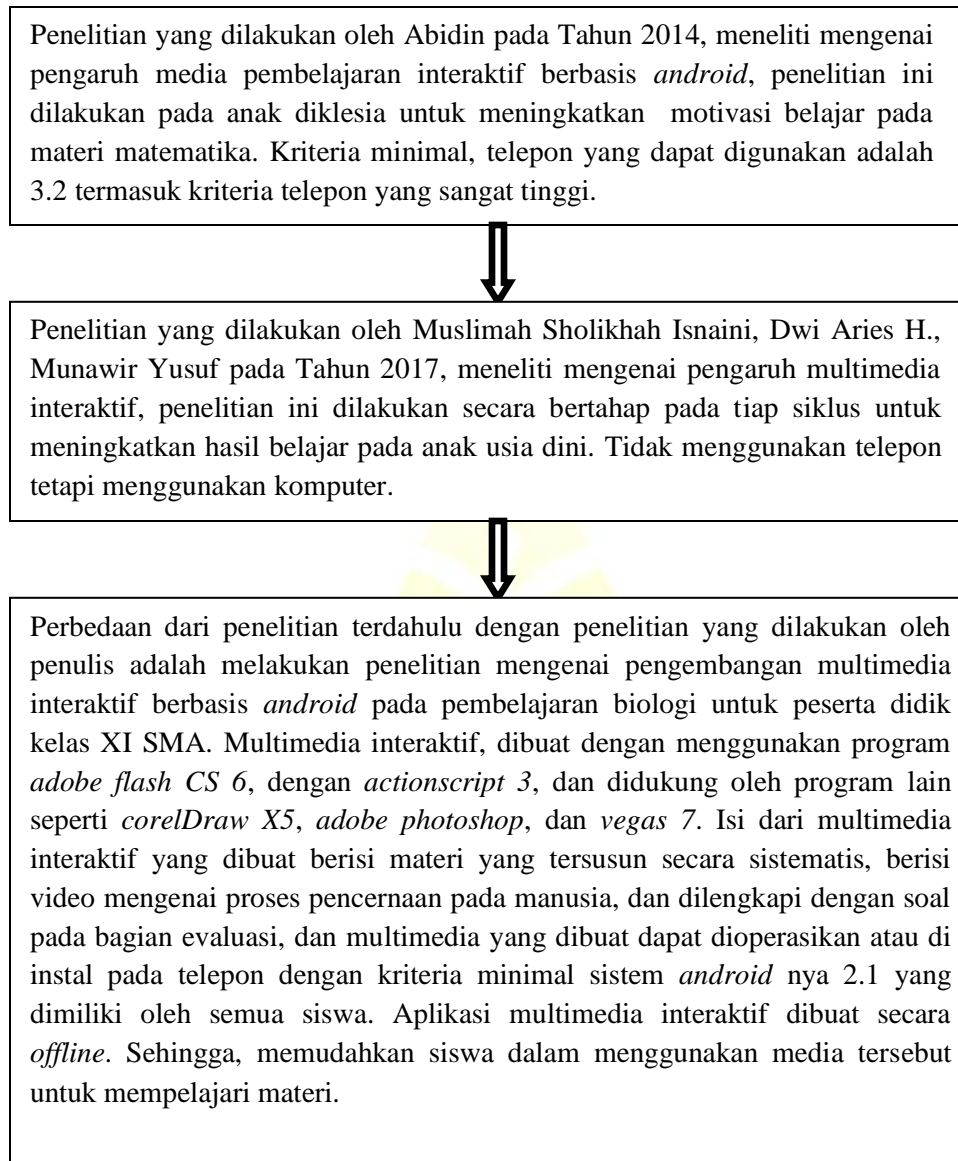
Penelitian yang dilakukan oleh Abidin pada tahun 2014, tentang media pembelajaran matematika interaktif, membawa pengaruh terhadap motivasi peserta didik, setelah menggunakan media pembelajaran interaktif berbasis *android* dan diperoleh hasil bahwa, peserta didik menjadi lebih termotivasi dalam melakukan hal-hal baik, termasuk dalam hal belajar dan rasa percaya diri peserta didik lebih meningkat. Hal ini ditunjukkan berdasarkan hasil validasi angket yang diberikan kepada peserta didik disleksia berdasarkan indikator motivasi, memperoleh hasil penelitian 84,58% dan termasuk dalam kategori baik.¹³

Penelitian selanjutnya oleh Muslimah Sholikhah Isnaini, Dwi Aries H., Munawir Yusuf tahun 2017, menunjukkan bahwa skor kondisi sebelum dan setelah tindakan pada setiap siklus selalu meningkat. Hal ini terlihat dari nilai rata-rata yang diperoleh pada kondisi sebelumnya, sebelum tindakan 53,75%, pada siklus I 60%, siklus II 66,25%, dan siklus III 75,25%. Dengan nilai rata-rata yang diperoleh pada kondisi sebelumnya dibandingkan dengan nilai rata-rata setiap siklus terlihat adanya peningkatan secara signifikan, bahwa keberhasilan belajar peserta didik dalam membaca dini melalui multimedia interaktif dalam proses belajar mengajar dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.¹⁴

¹³Abidin, "Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Interaktif Berbasis Android Untuk Menumbuhkan Motivasi Belajar Anak Disleksia Pada Materi Eksponensial Di Kota Jambi", *Jurnal Edumatica*, Vol. 4, No. 2 (2014), h. 74-75.

¹⁴Muslimah Sholikhah Isnaini, Dwi Aries H., Munawir Yusuf, "Interactive Multimedia To Enhance Early Reading Skill On Children With Light Mental Retardation At 5 TH Grader SLB Autis Mitra Ananda Karanganyar, Indonesia In Academic Year 2016/2017", *Journal of Special Education Research*, Vol. 2, No. 2 (2017), h. 9.

Jika dibuat bagan mengenai penelitian terdahulu dan penelitian yang dilakukan oleh penulis adalah sebagai berikut:



Gambar 1
Bagan perbandingan penelitian terdahulu dan
penelitian yang dilakukan penulis

Hasil observasi Pra penelitian di SMA Negeri 6 Bandar Lampung, bahwa ketersediaan perangkat pembelajaran yang dimiliki pendidik dalam proses pembelajaran sudah ada, ketersediaan fasilitas pendukung seperti laboratorium IPA dan perpustakaan juga sudah ada, namun masih ada kendala dalam memanfaatkan keberfungsian media pembelajaran dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran di kelas, seperti mengimplementasikan multimedia interaktif dengan menggunakan *telepon android* belum pernah ada dan diketahui juga bahwa antara jumlah peserta didik dan jumlah buku yang ada tidak sebanding, sehingga masih membutuhkan penunjang media pembelajaran.¹⁵

Penulis juga melakukan wawancara dengan pendidik yang mengajar mata pelajaran biologi yaitu Bapak Drs. Oman M Yaman dan diperoleh informasi bahwa pada saat proses pembelajaran media yang digunakan yaitu menggunakan media alam/lingkungan, buku paket, laptop, LCD, dan *telepon* sebagai media belajar. Jumlah buku paket yang ada di perpustakaan tidak sebanding dengan jumlah peserta didik. Selain itu, pemanfaatan teknologi yang sering digunakan hanya berupa LCD untuk menampilkan *Power Point* diketahui juga ketersediannya tidak sesuai dengan jumlah kelas yang ada.¹⁶ Kurangnya penggunaan media pembelajaran mengakibatkan fokus utama pembelajaran pendidik lebih kepada penguasaan materi tanpa mengimbangi adanya pemanfaatan teknologi.

¹⁵Observasi sarana dan prasarana SMA Negeri 6 Bandar Lampung, 3 Maret 2017.

¹⁶Oman M Yaman, wawancara dengan penulis, SMA Negeri 6 Bandar Lampung, Bandar Lampung, 3 Maret 2017.

Dampak dari kurangnya variasi dalam menggunakan media pembelajaran di kelas adalah rendahnya motivasi belajar sehingga peserta didik kurang aktifnya di dalam pembelajaran, dan berdampak pada hasil belajar menjadi rendah. Nilai hasil belajar dapat ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 1
Nilai Ulangan Harian kelas XI pada materi sistem pencernaan manusia

No	Sampel	Jumlah Peserta Didik	Tuntas	Belum tuntas	Nilai rata-rata hasil belajar
1	Kelas XI IPA 1	32	3	29	50,18
2	Kelas XI IPA 2	35	1	34	46,54
3	Kelas XI IPA 3	34	0	34	41,94
Jumlah		101	4	97	47,83

Sumber: Buku daftar nilai ulangan harian guru Biologi SMAN 6 Bandar Lampung tahun ajaran 2016/2017

Tabel di atas menunjukkan bahwa nilai rata-rata hasil belajar pada materi sistem pencernaan manusia yang merupakan materi dalam pembelajaran biologi kelas XI SMA Negeri 6 Bandar Lampung semester genap tahun ajaran 2016/2017. Dilihat pada tabel menunjukkan terdapat 3 kelas yang diampu oleh Bapak Drs. Oman M Yaman, yaitu sejumlah 101 peserta didik dan nilai rata-rata yang diperoleh 47,83. Sedangkan nilai Kriteria Ketuntasan Minimal yang harus dicapai peserta didik dalam mata pelajaran Biologi adalah 73 sedangkan peserta didik yang nilainya tuntas dalam mengikuti ulangan harian hanya 4 orang dan 97 lainnya dinyatakan belum tuntas. Dari tabel berikut dapat dikatakan bahwa pada materi sistem pencernaan manusia masih dianggap sulit karena nilai ulangan yang diperoleh masih rendah.

Hasil pra penelitian dengan membagikan angket kebutuhan untuk mengetahui seberapa banyak peserta didik yang menggunakan telepon *android*. Sebagian besar

telepon-telepon *android* yang dimiliki peserta didik sudah dimanfaatkan secara tidak langsung, namun, dalam penggunaan telepon masih sebatas mencari materi di internet, hal ini diperkuat dengan data angket yang diberikan kepada peserta didik kelas XI IPA 1 dan XI IPA 2 di SMA Negeri 6 Bandar Lampung, dengan jumlah 67 peserta didik, 58 adalah pengguna telepon *android*, jika dipersentasekan sebanyak 86,56% yang menggunakan telepon *android*, dan 9 peserta didik belum menggunakan telepon *android*.¹⁷ Sehingga perlu adanya pengembangan media belajar yang sesuai dengan perkembangan zaman dan untuk memudahkan peserta didik dalam mempelajari materi, yaitu salah satunya dengan mengembangkan multimedia interaktif dengan menggunakan telepon *android*.¹⁸

Berdasarkan penjelasan latar belakang penulis melakukan suatu penelitian yang berjudul “Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis *Android* Pada Materi Sistem Pencernaan Manusia Untuk Peserta Didik Kelas XI SMA Negeri 6 Bandar Lampung”. Guna menghasilkan produk yang menarik dan layak digunakan untuk proses belajar mengajar.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang masalah yang penulis kemukakan dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Terbatasnya penggunaan media pembelajaran yang tersedia seperti buku paket dan LCD.

¹⁷ Angket Kebutuhan Peserta Didik, SMA Negeri 6 Bandar Lampung, 3 Maret 2017

¹⁸ Oman M Yaman, wawancara dengan penulis, SMA Negeri 6 Bandar Lampung, Bandar Lampung, 3 Maret 2017.

2. Teknologi seperti telepon *android* belum dimanfaatkan secara optimal dalam penggunaan media pembelajaran.
3. Terbatasnya penggunaan *wifi* di sekolah yang bisa dimanfaatkan oleh peserta didik untuk mengakses berbagai informasi materi di internet.
4. Kurangnya pemanfaatan media pembelajaran yang menarik untuk proses pembelajaran di kelas.
5. Belum dikembangkannya multimedia interaktif berbasis *android* pada materi sistem pencernaan manusia untuk mempermudah proses pembelajaran peserta didik kelas XI SMA Negeri 6 Bandar Lampung.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dijelaskan sebelumnya, maka penulis perlu membatasi permasalahan agar penelitian ini lebih fokus dan terarah.

Batasan masalah yaitu:

1. Penelitian ini difokuskan pada pengembangan produk multimedia interaktif berbasis *android* pada materi sistem pencernaan manusia untuk peserta didik kelas XI SMA Negeri 6 Bandar Lampung.
2. Pengujian produk disesuaikan dengan langkah-langkah penelitian *Research and Development* (R&D) diantaranya identifikasi potensi dan masalah, pengumpulan data untuk pembuatan produk multimedia, desain awal produk multimedia interaktif, validasi desain multimedia interaktif, revisi produk multimedia interaktif, uji coba produk dilakukan dengan cara uji coba skala kecil (*Small Group Evaluation*), dan uji coba lapangan (*Field Evaluation*),

revisi produk sehingga dapat menghasilkan produk akhir yang siap digunakan dalam pembelajaran disekolah.

3. Pengembangan multimedia interaktif berbasis *android* ini dibatasi pada materi sistem pencernaan manusia kelas XI SMA Negeri 6 Bandar Lampung.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah, dan pembatasan masalah di atas, masalah yang akan diteliti pada penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengembangan multimedia interaktif berbasis *android* pada materi sistem pencernaan manusia untuk peserta didik kelas XI SMA Negeri 6 Bandar Lampung?
2. Bagaimana kelayakan multimedia interaktif berbasis *android* pada materi sistem pencernaan manusia untuk peserta didik kelas XI SMA Negeri 6 Bandar Lampung?
3. Bagaimana kemenarikan multimedia interaktif berbasis *android* pada materi sistem pencernaan manusia untuk peserta didik kelas XI SMA Negeri 6 Bandar Lampung?

E. Tujuan dan Manfaat Penelitian

a. Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengembangkan multimedia interaktif berbasis *android* pada materi sistem pencernaan manusia untuk peserta didik kelas XI SMA Negeri 6 Bandar Lampung.

2. Untuk mengetahui kelayakan multimedia interaktif berbasis *android* pada materi sistem pencernaan manusia untuk peserta didik kelas XI SMA Negeri 6 Bandar Lampung.
 3. Untuk mengetahui kemenarikan multimedia interaktif berbasis *android* pada materi sistem pencernaan manusia untuk peserta didik kelas XI SMA Negeri 6 Bandar Lampung.
- b. Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:
1. Bagi Sekolah
Meningkatkan kualitas pembelajaran dalam mencapai kurikulum yang dikembangkan sekolah dan untuk lebih mengembangkan sarana dan prasarana sekolah.
 2. Bagi Pendidik
Dapat memberikan masukan atau wacana terhadap pendidik dalam upaya pemanfaatan media pembelajaran dalam proses pembelajaran. Sebagai referensi untuk mengembangkan media pembelajaran.
 3. Bagi Peserta didik
Sebagai alat bantu pembelajaran, sehingga dapat meningkatkan kretifitas peserta didik dalam belajar, selain itu juga memberikan pengalaman belajar dengan metode belajar yang dapat membantu mereka belajar aktif.
 4. Bagi Peneliti Lain
Sebagai Referensi untuk peneliti lain dalam pengembangan media yang akan ditelitinya.

F. Spesifikasi Produk

Produk multimedia yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah multimedia yang dibuat menjadi aplikasi *android* yang bisa dimanfaatkan sebagai media pembelajaran dalam proses belajar biologi. Spesifikasi produk yang dihasilkan adalah sebagai berikut:

1. Multimedia interaktif berbasis *android* pada mata pelajaran biologi kelas XI materi sistem pencernaan manusia.
2. Multimedia interaktif sebagai media pembelajaran biologi untuk menciptakan proses pembelajaran yang menyenangkan.
3. Kriteria minimal telepon yang bisa untuk mengoperasikan multimedia adalah telepon dengan sistem operasi *android* 2.1, RAM internal 16 GB, Versi *android* 5.1, Main screen parameters 11.43cm (4.5) FWVGA (854 x 480).
4. Bahasa yang digunakan dalam pengembangan media yaitu bahasa Indonesia.
5. Multimedia interaktif yang dibuat menjadi aplikasi *android* memuat konten dalam bentuk teks, gambar, animasi, video, audio dan soal latihan dalam multimedia interaktif terdiri dari 10 soal *multiple choice*
6. Program untuk membuat multimedia interaktif menjadi aplikasi *android* dengan menggunakan *software Adobe flash CS6 source code ActionScript 3.0*, dibantu dengan *CorelDRAW X4*, *Adobe photoshop* dan *Vegas 7.0*, agar dapat dioperasikan pada telepon *android*.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Media Pembelajaran

Kata *media* berasal dari bahasa Latin *medius* yang secara harfiah berarti ‘tengah’, ‘perantara’ atau ‘pengantar’. Menurut Gerlach & Ely, yang ditulis oleh Arsyad bahwa media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat peserta didik mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan, atau sikap. Dalam pengertian ini, pendidik, buku teks, dan lingkungan sekolah merupakan media. Sedangkan menurut Heinich dan kawan-kawan mengemukakan istilah medium sebagai perantara yang mengantar informasi antara sumber dan penerima. Jadi televisi, film, foto, radio, rekaman audio, gambar yang diproyeksikan, bahan-bahan cetakan, dan sejenisnya adalah *media komunikasi*. Apabila media itu membawa pesan-pesan atau informasi yang bertujuan instruksional atau mengandung maksud-maksud pengajaran maka media itu disebut *media pembelajaran*.¹⁹

Dari pendapat beberapa para ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan sebagai perantara untuk menyampaikan pesan (materi pembelajaran) dari pendidik (pengirim pesan) kepada

¹⁹ Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran* (Jakarta: PT RajaGrafindo Persada, 2016), h. 3-4, mengutip Gerlach V.G Dan Ely D.P, *Teaching and Media. A Systematic Approach* (Englewood Cliffs: Prentice Hall, Inc, 1971).

peserta didik (penerima pesan) sehingga dapat merangsang perhatian, minat, pikiran, dan perasaan peserta didik dalam kegiatan belajar untuk mencapai tujuan belajar. Media disini berperan membantu komunikasi antar pendidik dan peserta didik, sebab dalam suatu proses pembelajaran terdapat hambatan dalam komunikasi.

B. Fungsi Media Pembelajaran

Fungsi utama media pembelajaran adalah sebagai alat bantu mengajar yang turut mempengaruhi iklim, kondisi, dan lingkungan belajar yang ditata dan diciptakan oleh pendidik.

Media pembelajaran dapat memenuhi tiga fungsi utama apabila media itu digunakan untuk perorangan, kelompok, atau kelompok pendengar yang besar jumlahnya, yaitu 1) memotivasi minat atau tindakan, 2) menyajikan informasi, dan 3) memberi instruksi. Untuk memenuhi fungsi motivasi, hasil yang diharapkan adalah melahirkan minat dan merangsang para peserta didik untuk bertindak dan pencapaian tujuan ini akan mempengaruhi sikap, nilai, dan emosi. Media pembelajaran harus dapat memberikan pengalaman yang menyenangkan dan memenuhi kebutuhan perorangan peserta didik.²⁰

C. Pengenalan Beberapa Media

Seperti diuraikan pada bagian terdahulu bahwa media pembelajaran merupakan komponen instruksional yang meliputi pesan, orang, dan peralatan. Dalam perkembangannya media pembelajaran mengikuti perkembangan teknologi. Berdasarkan perkembangan teknologi media pembelajaran dapat dikelompokkan ke

²⁰*Ibid*, h. 19-25.

dalam empat kelompok, yaitu 1) media hasil teknologi cetak, 2) media hasil teknologi audio-visual, 3) media hasil teknologi yang berdasarkan komputer, dan 4) media hasil gabungan teknologi cetak dan komputer.

Perkembangan berbagai jenis media apabila dilihat dari segi perkembangan teknologi oleh Seels & Glasgow, ditulis oleh Arsyad, dibagi ke dalam dua kategori luas, yaitu pilihan media tradisional dan pilihan media teknologi mutakhir.

1. Pilihan media tradisional
 - a. Visual diam yang diproyeksikan
 - proyeksi *opaque* (tak-tembus pandang)
 - proyeksi *overhead*
 - *slides*
 - *filmstrips*
 - b. Visual yang tak diproyeksikan
 - gambar, poster
 - foto
 - charts, grafik, diagram
 - pameran, papan info, papan-bulu
 - c. Audio
 - rekaman piringan
 - pita kaset, *reel*, *cartridge*
 - d. Penyajian multimedia
 - slide plus suara (tape)
 - *multi-image*
 - e. Visual dinamis yang diproyeksikan
 - film
 - televisi
 - video
 - f. Cetak
 - buku teks
 - modul, teks terprogram
 - majalah ilmiah, berkala
 - lembaran lepas (*hand-out*)
 - g. Permainan
 - teka-teki
 - simulasi
 - permainan papan

- h. Realita
 - model
 - *specimen*
 - manipulatif (peta, boneka)
- 2. Pilihan media teknologi mutakhir
 - a. Media berbasis telekomunikasi
 - Telekonferen
 - Kuliah jarak jauh
 - b. Media berbasis mikroprosesor
 - *Computer-assisted instruction*
 - Permainan komputer
 - Sistem tutor intelijen
 - Interaktif
 - *Hypermedia*
 - Compact (*video*) disc²¹

D. Penyusunan Rancangan Pengembangan Media

Berdasarkan urutan dalam mengembangkan program media itu dapat diutarakan sebagai berikut:

1. Menganalisis kebutuhan dan karakteristik peserta didik;

Jika kita membuat program media, program itu perlu disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik. Karena setiap kelompok peserta didik pada hakikatnya mempunyai kebutuhan yang berbeda-beda, bila kita telah menentukan siapa peserta didik yang menjadi sasaran program media yang sedang kita susun, kita harus meneliti karakteristik apa yang dimiliki oleh peserta didik kita itu.

²¹ Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran* (Jakarta: PT RajaGrafindo Persada, 2011), h. 29-35, mengutip Seel B.B dan Glasgow Z., *Exercises in Instructional Design* (Columbus: Merril Publishing Company, 1990) h. 181-183.

2. Merumuskan tujuan instruksional (*instructional objective*) dengan operasional dan khas;

Dalam proses belajar mengajar, tujuan instruksional merupakan faktor yang sangat penting. Dengan tujuan yang jelas, pendidik dapat menentukan materi pelajaran yang sesuai untuk dipelajari peserta didik supaya tujuan tercapai. Dengan tujuan itu pula pendidik dapat menentukan alat pengukur yang tepat untuk menilai apakah peserta didik telah berhasil mencapai tujuan atau belum.

3. Merumuskan butir-butir materi secara terperinci yang mendukung tercapainya tujuan;

Untuk dapat mengembangkan bahan instruksional yang mendukung tercapainya tujuan itu, setelah daftar pokok-pokok bahan pembelajaran tersebut diperoleh, tugas kita selanjutnya ialah mengorganisasikan urutan penyajian yang logis, artinya dari yang sederhana ke yang rumit atau dari yang konkrit ke yang abstrak.

4. Mengembangkan alat ukur keberhasilan;

Alat pengukur keberhasilan peserta didik ini perlu dirancang dengan seksama dan seyogyanya dikembangkan sebelum naskah program media ditulis atau sebelum kegiatan belajar mengajar dilaksanakan. Alat ini dapat berupa tes, penugasan, ataupun daftar cek perilaku.

5. Menulis naskah media;

Penyajian materi dapat disampaikan melalui media yang sesuai atau dipilih. Supaya materi instruksional tersebut dapat disampaikan melalui media itu,

materi tersebut perlu dituangkan dalam tulisan dan atau gambar yang kita sebut naskah program media.

6. Mengadakan tes dan revisi

Media apapun yang dibuat, perlu dinilai terlebih dahulu sebelum dipakai secara luas. Penilaian (evaluasi) ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah media yang dibuat tersebut dapat mencapai tujuan-tujuan yang telah ditetapkan atau tidak.²²

E. Multimedia Pembelajaran

Multimedia terbagi menjadi dua kategori, yaitu: multimedia linier dan multimedia interaktif.

- a. *Multimedia linier* adalah suatu multimedia yang tidak dilengkapi dengan alat pengontrol apapun yang dapat dioperasikan oleh pengguna. Multimedia ini berjalan sekuensial (berurutan), contoh nyatanya: TV dan film.
- b. *Multimedia Interaktif* adalah suatu multimedia yang dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna sehingga pengguna dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya. Contoh multimedia interaktif adalah: multimedia pembelajaran interaktif, aplikasi game, dan lain-lain.²³

²²Arief S. Sadiman et. al, *Media Pendidikan* (Jakarta: Rajawali Pers, 2014), h. 99-181.

²³Niken Ariani, Dany Haryanto, *Pembelajaran Multimedia Di Sekolah* (Jakarta: PT Prestasi Pustakarya, 2010), h. 1.

F. Pemanfaatan dan Karakteristik Multimedia Pembelajaran

Ada beberapa manfaat yang dapat diambil dalam pembelajaran multimedia, diantaranya:

1. Pengenalan perangkat teknologi informasi dan komunikasi kepada peserta didik.
2. Memberikan pengalaman baru dan menyenangkan baik bagi guru itu sendiri maupun peserta didik.
3. Mengejar ketertinggalan pengetahuan tentang Iptek di bidang pendidikan.
4. Pemanfaatan multimedia dapat membangkitkan motivasi belajar para pembelajar, karena adanya multimedia membuat presentasi pembelajaran menjadi lebih menarik.
5. Multimedia dapat digunakan membantu pembelajar membentuk model mental yang akan memudahkannya memahami suatu konsep.
6. Mengikuti perkembangan Iptek, dan lain-lain.

Karakteristik multimedia pembelajaran adalah:

1. Memiliki lebih dari satu media yang konvergen, misalnya menggabungkan audio dan visual.
2. Bersifat interaktif, dalam pengertian memiliki kemampuan untuk mengakomodasi respon pengguna

3. Bersifat mandiri, dalam pengertian memberi kemudahan dan kelengkapan isi sedemikian rupa sehingga pengguna bisa menggunakan tanpa bimbingan orang lain.²⁴

G. Multimedia Interaktif

Secara etimologis multimedia berasal dari kata “multi” (*Bahasa Latin, nouns* yang berarti banyak, bermacam-macam), dan “medium” (*Bahasa Latin* yang berarti *sesuatu yang dipakai untuk menyampaikan atau membawa sesuatu*).²⁵ Multimedia merupakan perpaduan antara berbagai media (*format file*) yang berupa teks, gambar, grafik, suara, animasi, video, interaksi, dan lain-lain yang telah dikemas menjadi file digital (komputerisasi), digunakan untuk menyampaikan pesan kepada publik. Sedangkan pengertian interaktif terkait dengan komunikasi dua arah atau lebih dari komponen-komponen komunikasi. Komponen komunikasi dalam multimedia interaktif (berbasis komputer) adalah hubungan antara manusia (sebagai user/ pengguna produk) dan komputer (*software/ aplikasi/ produk* dalam format file tertentu, biasanya dalam bentuk CD).

Berdasarkan pengertian multimedia dan interaktif tersebut, maka multimedia interaktif adalah suatu tampilan multimedia yang dirancang oleh pengembang agar tampilannya memenuhi fungsi menginformasikan pesan dan memiliki interaktifitas kepada penggunanya (*user*), atau multimedia interaktif dapat didefinisikan sebagai suatu integrasi elemen beberapa media (audio, video, gambar, teks, animasi, dan lain-

²⁴*Ibid*, h. 12-27.

²⁵*Ibid*, h. 1.

lain) menjadi suatu kesatuan yang sinergis dan saling menguntungkan yang menghasilkan manfaat lebih bagi pengguna secara individu.

H. Elemen Multimedia Interaktif

Ada lima elemen atau teknologi utama dalam multimedia interaktif, yaitu, teks, gambar, audio, video, dan animasi. Setiap elemen ini memiliki perannya masing-masing dalam mewujudkan suatu informasi yang menarik dan berkesan. Interaktivitas adalah rancangan dibalik suatu program multimedia. Interaktivitas memungkinkan seseorang untuk mengakses berbagai macam bentuk media atau jalur didalam program multimedia sehingga program tersebut lebih berarti dan lebih memberikan kepuasan kepada pengguna.

Menurut Green & Brown, yang ditulis oleh Munir menjelaskan, terdapat beberapa metode yang digunakan dalam menyajikan multimedia, yaitu:

1. Berbasis kertas (*Paper-based*), contoh: buku, majalah, brosur.
 2. Berbasis cahaya (*Light-based*), contoh: *slide shows*, transparansi.
 3. Berbasis suara (*Audio-based*), contoh: *CD Players*, *tape recorder*, radio.
 4. Berbasis gambar bergerak (*Moving-image-based*), contoh: televisi, VCR (*Video cassette recorder*), film.
- Berbasis digital (*Digitally-based*), contoh: komputer.²⁶

I. Kelebihan dan Kelemahan Multimedia Interaktif

Pembelajaran yang menggunakan teknologi informasi dan komunikasi atau dengan multimedia interaktif sebagai media pembelajaran memiliki kelebihan diantaranya:

²⁶Munir, *Loc. Cit.* h. 110-111.

1. Interaktif, sesuai dengan namanya, program multimedia ini diprogram atau dirancang untuk dipakai oleh peserta didik secara individual (belajar mandiri).
2. Multimedia interaktif mampu memberi iklim yang lebih bersifat afektif, karena kebutuhan peserta didik secara individual terasa terakomodasi.
3. Meningkatkan motivasi belajar.
4. Memberikan umpan balik, multimedia interaktif dapat menyediakan umpan balik (respon) yang segera terhadap hasil belajar yang dilakukan oleh peserta didik.
5. Mampu memvisualisasikan materi yang selama ini sulit untuk diterangkan hanya sekedar dengan penjelasan atau alat peraga yang konvensional.
6. Multimedia interaktif diprogram untuk pembelajaran mandiri, maka kontrol pemanfaatannya sepenuhnya berada pada penggunaanya.

Di samping kelebihan-kelebihan di atas, multimedia interaktif ini juga memiliki kelemahan, diantaranya:

1. Pengembangannya memerlukan adanya tim yang profesional.
2. Pengembangannya memerlukan waktu yang cukup lama.²⁷

J. Model Aplikasi *Mobile-Learning*

Setiap entitas memiliki peran yang berbeda tetapi konvergen untuk menciptakan suatu sistem. Infrastruktur teknologi terdiri dari *hardware* and *software*. *Hardware* meliputi ketersediaan komputer, jaringan internet, koneksi internet, dan

²⁷Yudhi Munadi, *Media Pembelajaran Sebuah Pendekatan Baru* (Jakarta: Referensi, 2013), h. 152-153.

alat telekomunikasi bergerak. Learning Management System (LMS) merupakan *software* utama suatu pembelajaran yang menggunakan peralatan (*device*) bergerak seperti PDAs, telepon genggam, iPod, tablet PC, Play Station Portable, dan lain-lain disebut (*mobile learning*) yang dirancang untuk menangani proses komunikasi antara pendidik dan peserta didik dalam proses pembelajaran. Ada dua jenis model aplikasi *mobile learning* yang dapat dirancang pendidik untuk kepentingan *mobile learning* bagi peserta didiknya, yakni aplikasi simpel (sederhana), aplikasi ini hanya bisa diakses oleh telepon genggam yang lama dengan fitur-fitur yang terbatas, dan aplikasi kompleks yang dapat diakses oleh Telepon *Android*, *Blackberry*, PC tablets, iPod, PDAs, dan lain-lain.²⁸

K. Pengembangan Multimedia Interaktif Bebas *Android*

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi memungkinkan pengemasan penyajian, dan pembuatan media pembelajaran yang memuat unsur teks, suara, video, dan animasi. Media pembelajaran yang memuat berbagai unsur digital tersebut, didefinisikan sebagai multimedia. Multimedia interaktif dengan memanfaatkan telepon genggam berbasis *android* merupakan inovasi dalam pembelajaran.

Beberapa tahun terakhir, multimedia pembelajaran dikembangkan dengan memanfaatkan komputer. Jika sebelumnya pengguna tetap dibatasi tempat karena masih harus berhadapan dengan komputer yang tidak fleksibel untuk berpindah tempat, maka dengan inovasi pemanfaatan telepon genggam sebagai multimedia

²⁸Suriansyah Murhaini, *Menjadi Guru Profesional Berbasis Teknologi Informasi & Komunikasi* (Yogyakarta: LaksBang PRESSindo, 2016), h. 70.

interaktif, maka permasalahan tersebut dapat teratasi. Karakteristik telepon *android* yang kecil dan mudah dibawa memungkinkan pengguna mengaksesnya kapanpun dan dimanapun. Dengan inovasi ini, belajar menjadi lebih mudah dan menyenangkan.

a. Perangkat lunak

Perangkat lunak multimedia adalah komponen-komponen dalam data *processing system*, perangkat lunak yang dibutuhkan sistem multimedia adalah sistem operasi. ada tiga sistem operasi yang umum digunakan untuk membuat multimedia, yaitu *Mac OS X*, *Linux*, dan *Microsoft Windows*.²⁹

Menurut Firdan, salah satu pertimbangan dalam mengembangkan telepon genggam menjadi multimedia interaktif adalah berbasis operasi yang digunakan. Sistem operasi yang diadopsi telepon genggam dengan keunggulan yang dimiliki saat ini adalah berbasis *android*. *Android* adalah sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasiskan *Linux*. *Android* menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri sehingga dapat digunakan oleh bermacam peranti penggerak.³⁰

Dengan banyaknya pengguna *android* sebagai *operating system* telepon-telepon pintar, dikarenakan berbagai macam fitur dari *android* yang memanjakan pengguna telepon. Berikut adalah berbagai fitur dari OS *android*:

²⁹Munir, *Op. Cit.* h. 13.

³⁰Firdan Ardiansyah, *Loc. Cit.* h. 1.

1. *User interface* (UI)

UI atau antarmuka pengguna pada sistem operasi *android* didasari pada manipulasi dengan menggunakan sentuhan, misalnya menggeser (*swiping*), mengetuk (*tapping*), untuk objek dilayar.

2. Aplikasi

Android memungkinkan penggunanya untuk memasang aplikasi baik yang diperoleh dari *play store*, *google play*, ataupun dengan memasang atau mengunduh berkas APK dari situs pihak lain. Aplikasi *android* dikembangkan dalam bahasa pemrograman *Java* dengan menggunakan kit pengembang perangkat lunak *android* (SDK). SDK ini terdiri dari seperangkat perkakas pengembang, termasuk *debugger*, perpustakaan perangkat lunak, kode sampel.

3. Pengelolaan memory

Android mengelola aplikasi yang tersimpan dimemori secara otomatis, ketika memori lemah, sistem akan menonaktifkan aplikasi dan proses yang tidak aktif untuk sementara waktu, aplikasi akan dinonaktifkan dalam urutan terbalik, dimulai dari yang terakhir digunakan. Proses ini tidak terlihat oleh pengguna, jadi pengguna tidak perlu mengelola memori atau menonaktifkan aplikasi secara manual.³¹

b. Kriteria pembuatan aplikasi multimedia interaktif berbasis android

³¹ Android (Sistem Operasi)” (On-line), tersedia di : [https://id.wikipedia.org/wiki/Android_\(sistem_operasi\).htm](https://id.wikipedia.org/wiki/Android_(sistem_operasi).htm) (7 Juni 2017).

1. Telepon *android* yang dapat diinstalasi multimedia interaktif yang dikembangkan harus memenuhi persyaratan minimal telepon dengan sistem operasi *android* 2.1, RAM internal telepon 16 GB, versi *android* 5.1, *Main screen parameters* 11.43cm (4.5) FWVGA (854 x 480).
2. Multimedia interaktif berbasis *android* yang dikembangkan, dibuat dengan aplikasi *Adobe flash CS6* dengan menggunakan *Adobe AIR for Android*, merupakan sebuah aplikasi yang memungkinkan pengguna melakukan perpindahan dengan menggunakan perlengkapan seperti telepon. *Adobe AIR for Android* merupakan salah satu perangkat lunak komputer yang merupakan salah satu sub optional menu didalam *Adobe flash CS6*. Dimana *adobe flash* adalah salah satu perangkat lunak komputer yang merupakan produk unggulan *Adobe System*. *Adobe flash* sebelumnya bernama *Macromedia flash*. *Adobe flash CS6* adalah lingkungan *authoring* kuat untuk menciptakan animasi dan konten multimedia. Desain pengalaman mendalam interaktif yang menyajikan secara konsisten didesktop dan beberapa perangkat lunak, termasuk tablet, telepon, dan televisi.³²
3. *Adobe AIR for Android* merupakan salah satu optional menu milik *Adobe* bersamaan dengan *AIR for Ios*, dan aplikasi ini baru terdapat pada *Adobe flash CS6*. Memiliki kelebihan beberapa macam konten *flash* berupa *interface* sebuah *website* dalam format *flash*, video berformat *flv*, dan

³²Madcom, *Kupas Tuntas Adobe Flash Profesional CS6* (Jakarta: Andi Publisher, 2011), h. 35.

content lainnya yang dibuat menggunakan *Adobe flash*. Dalam pengembangan aplikasi media pembelajaran ini digunakan *Adobe AIR for Android* dikarenakan aplikasi tersebut bisa menjalankan program berbasis *Flash* pada telepon genggam yang menggunakan OS *android*.

4. Pada tahap desain produk multimedia interaktif berbasis *android* dalam tahap pembuatan *interface* (tampilan) tersebut menggunakan *Adobe flash CS6* dengan *source code Action Script 3.0* dan bantuan *software CorelDRAW X4, Adobe photoshop*, serta *Vegas 7.0*.

Multimedia interaktif yang dikembangkan memuat konten dalam bentuk teks, gambar, animasi, video, audio dan interaktif. Teks adalah suatu kombinasi huruf yang membentuk suatu kata atau kalimat yang menjelaskan suatu maksud atau materi pelajaran yang dapat dipahami oleh orang yang membacanya. gambar digunakan untuk mendeskripsikan sesuatu dengan lebih jelas. Video pada dasarnya adalah alat bantu atau media yang dapat menunjukkan simulasi benda nyata. Animasi adalah suatu tampilan yang menggabungkan antara media teks, grafik dan suara dalam suatu aktivitas pergerakan. Interaktif adalah suatu aplikasi multimedia yang disediakan struktur dari elemen terhubung yang dapat dikendalikan oleh pengguna.

Sistem operasi *android* yang mendukung pengembangan aplikasinya diharapkan mampu menghasilkan multimedia interaktif yang representatif, berupa multimedia interaktif berbasis *android* pada mata pelajaran biologi kelas XI materi sistem pencernaan manusia. Media dibuat tidak hanya memuat teks saja, tetapi juga

memuat unsur-unsur audio/visual sehingga memudahkan peserta didik dalam memahami materi.

L. Analisis Materi Pelajaran Biologi

1. Sistem pencernaan makanan pada manusia

Sistem pencernaan berurusan dengan penerimaan makanan dan mempersiapkannya untuk diasimilasi (proses) oleh tubuh. Makanan dalam arti “biologis” adalah tiap zat atau bahan yang digunakan dalam metabolisme guna memperoleh tenaga (energi) bagi sel.³³ Untuk dapat digunakan dalam metabolisme maka makanan itu harus masuk ke dalam sel.

Fungsi sistem pencernaan adalah pencernaan dan penyerapan. Pencernaan adalah pemecahan makanan menjadi molekul kecil, yang kemudian diserap ke dalam tubuh. Sistem pencernaan dibagi menjadi dua bagian utama yaitu, saluran lambung dan usus (saluran pencernaan) dan organ tambahan terdiri atas gigi, lidah, kelenjar, liur, hati, kantong empedu, dan pankreas.³⁴

Dalam kegiatan sehari-hari secara umum manusia memerlukan makanan sebanyak tiga kali yaitu makan pagi, makan siang dan makan malam. Hal ini tidak salah karena tubuh kita memerlukan makanan untuk menghasilkan energi.

2. Proses pencernaan makanan

Agar sari makanan yang terdapat dalam makanan berguna bagi tubuh maka makanan itu harus dicerna terlebih dahulu, proses pencernaan makanan berlangsung didalam saluran pencernaan makanan. proses pencernaan makanan secara umum dibedakan menjadi dua macam yaitu pencernaan mekanik dan kimiawi.

³³Kus Irianto, *Struktur dan Fungsi Tubuh Manusia* (Bandung: CV Yrama Widya, 2004), h. 168.

³⁴Phillip E. Pack, *Anatomi dan fisiologi* (Bandung : Pakar Raya, 2007), h. 232.

a. Pencernaan mekanik

Merupakan proses perubahan molekul makanan yang berukuran besar menjadi berukuran kecil, misalnya penghancuran makanan dengan gigi atau dengan otot lambung.

b. Pencernaan kimiawi

Merupakan proses perubahan molekul-molekul bahan organik yang ada dalam bahan makanan dari bentuk yang kompleks menjadi molekul lebih sederhana dengan bantuan enzim.³⁵

Adapun perlakuan terhadap makanan dalam sistem pencernaan melibatkan tujuh proses:

1. Ingesti (penelanan) adalah proses pemasukan makanan.
2. Propulsi adalah pergerakan makanan sepanjang saluran pencernaan. Cara utama propulsi adalah peristalsis, rangkaian kontraksi dan relaksasi otot polos yang membatasi dinding-dinding organ pencernaan secara bergantian dan membuat makanan bergerak ke depan.
3. Sekresi enzim pencernaan dan zat cair lainnya, mengatur pH, dan secara kimiawi memecah makanan.
4. Pencernaan mekanis adalah proses di mana secara fisik makanan dipecah-pecah menjadi bagian kecil-kecil. proses ini dimulai dengan pengunyahan makanan dan dilanjutkan dengan peremasan otot lambung. Peremasan tambahan terjadi di usus kecil melalui penyempitan otot dinding usus. Proses

³⁵D. A. Pratiwi, *Biologi SMA Jilid 2* (Jakarta : Erlangga, 2006), h. 128.

ini, yang disebut proses segmentasi, mirip dengan peristalsis, kecuali penyempitan otot yang berirama membuat makanan bergerak ke belakang dan ke depan, bukan hanya ke depan saja.

5. Pencernaan Kimia adalah proses pemecahan makanan secara kimiawi menjadi molekul yang lebih sederhana. Proses ini dilakukan oleh enzim dalam lambung dan usus kecil.
6. Penyerapan adalah pergerakan molekul (secara difusi pasif atau transport aktif) dari saluran pencernaan ke dalam pembuluh darah dan pembuluh limfa yang berdekatan. Penyerapan adalah pintu masuk bagi makanan yang dicerna ke dalam tubuh.
7. Defekasi (membuang air besar) adalah proses membuang sisa makanan yang tidak dicerna dan dikeluarkan melalui dubur.³⁶

3. Alat pencernaan makanan pada manusia

Yang dimaksud dengan “alat pencernaan” adalah bagian-bagian tubuh yang mengambil dalam mencernakan makanan yang kita makan dan mengubah dari bentuk kasar menjadi bentuk lembut sehingga makanan ini dapat diserap oleh usus. Alat-alat pencernaan manusia meliputi:

1) Rongga mulut

Pencernaan makanan secara fisik dan kimiawi dimulai dalam mulut.

Selama pengunyahan, geligi dengan berbagai ragam bentuk akan memotong, melumat, dan menggerus makanan, yang membuat makanan tersebut lebih

³⁶Phillip E. Pack, *Op. Cit.* h. 233.

mudah ditelan, dalam rongga mulut terdapat kelenjar ludah mengandung *buffer* (penyangga) yang membantu mencegah pembusukan gigi dengan cara menetralkan asam dalam mulut. Ludah mengandung enzim amilase yang menghidrolisis amilum menjadi maltosa. Lidah akan mengecap makanan, membantu selama pengunyahan dan membantu membentuk makanan menjadi lebih kecil yang disebut bolus. Selama penelanan lidah akan mendorong bolus ke bagian belakang rongga mulut dan akhirnya ke dalam faring.

2) Faring

Daerah yang kita sebut kerongkongan adalah faring (*pharynx*), persimpangan yang menuju ke esofagus dan trakea (batang tenggorokan). Ketika kita menelan, bagian atas batang tenggorokan akan bergerak ke atas sehingga lubang pembukaannya, glotis, tertutup oleh penutup dari tulang rawan, yaitu epiglottis. Mekanisme penelanan secara normal akan menjamin bahwa bolus akan dipandu ke dalam jalan masuk esofagus.

3) Esofagus

Esofagus (*esophagus*) mengalirkan makanan dari faring turun ke lambung. Peristalsis akan mendorong bolus sepanjang esofagus yang sempit. Otot pada bagian paling atas esofagus adalah otot lurik (otot sadar). Dengan demikian, tindakan penelanan dimulai secara sadar.

4) Lambung

Lambung (*stomach*) dapat meregang untuk menampung atau mengakomodasi sekitar 2 liter makanan dan air. Epitelium yang melapisi

dinding lambung mensekresikan getah pencernaan. Dengan konsentrasi asam klorida yang tinggi, getah lambung mempunyai pH sekitar 2, satu fungsi asam tersebut adalah memecahkan matriks ekstraseluler yang meningkatkan sel satu sama lain. Asam itu juga membunuh sebagian besar bakteri yang tertelan bersama dengan makanan. Dalam lambung terdapat enzim pepsin yang menghidrolisis protein menjadi pepton. Sebagai akibat pencampuran dan kerja enzim, makanan yang baru ditelan akan menjadi bubur nutrisi yang dikenal dengan kim (*chyme*). Pada pembukaan dari lambung ke usus halus terdapat sfingter pilorik, yang membantu mengatur aliran kim ke dalam usus halus. Dibutuhkan 2 sampai 6 jam setelah makan untuk mengosongkan lambung karena dialirkan sedikit-sedikit ke usus halus.

5) Usus Halus

Usus halus adalah organ dimana sebagian besar hidrolisis enzimatik makromolekul dalam makanan terjadi. Organ ini juga bertanggung jawab dalam penyerapan sebagian besar nutrisi ke dalam darah. Pankreas, hati, dan kantung empedu, dan juga usus halus itu sendiri, ikut ambil bagian dalam pencernaan. Sekitar 25 cm pertama dari usus halus disebut duodenum. Disinilah kim asam yang disempatkan dari lambung bercampur dengan getah pencernaan dari pankreas, hati, kantung empedu, dan sel-sel kelenjar pada dinding usus halus itu sendiri. Pankreas menghasilkan beberapa enzim hidrolitik dan larutan alkali yang kaya akan bikarbonat. Bikarbonat itu sendiri bekerja sebagai *buffer* yang menetralkan keasaman kim dari lambung. Hati

melakukan berbagai fungsi penting dalam tubuh, termasuk produksi empedu, Empedu juga mengandung pigmen yang merupakan hasil sampingan perusakan sel darah merah dalam hati, pigmen empedu ini dikeluarkan dari tubuh bersama feses.

6) Usus Besar

Usus besar atau kolon kira-kira satu setengah meter panjangnya adalah sumbangan dari usus halus dan mulai di *katup ileokolik* atau *ileosekal*, kolon terdapat apendiks atau umbai cacing. Fungsi usus besar yaitu tidak ikut serta dalam pencernaan atau absorpsi makanan. Selama perjalanan di dalam kolon isinya semakin padat karena air diserap kembali dan bagian akhir dari kolon adalah rektum, dimana feses disimpan sampai bisa dikeluarkan. Antara rektum dan anus terdapat *sfincter*, yang bersifat sadar dan yang satunya tidak sadar. Sekali atau lebih setiap hari, kontraksi kuat kolon itu akan menciptakan dorongan untuk defekasi atau buang hajat.³⁷

7) Anus

Proses pencernaan makanan diakhiri di anus. Terjadi proses pembuangan zat sisa yang tidak dapat dicerna lagi dan dikeluarkan dalam bentuk feses, feses berisi sisa zat makanan yang tidak dapat dicerna lagi dan air.³⁸

³⁷Campbell Reece- Mitchell, *Biologi Edisi kelima jilid 3* (Jakarta: Erlangga, 2004), h. 30-36.

³⁸Evelin C. Pearce, *Anatomi dan Fisiologi Paramedis* (Jakarta: PT Gramedia, 2011), h. 236-

4. Zat makanan

Didalam tubuh kita, makanan yang kita makan sehari-hari sangat dibutuhkan tubuh sebagai sumber energi, pertumbuhan, dan untuk menjaga kesehatan. Kita memerlukan makanan dalam jumlah tepat dan mengandung zat nutrisi lengkap, seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral, dan air. Zat-zat makanan tersebut dibutuhkan untuk sumber energi dan pembentukan sel-sel baru.

a. Karbohidrat

Karbohidrat adalah komponen dalam makanan yang merupakan sumber energi yang utama bagi organisme hidup. Pada proses pencernaan makanan, karbohidrat mengalami proses hidrolisis, baik dalam mulut, lambung maupun usus. Hasil akhir proses pencernaan karbohidrat ini ialah glukosa, fruktosa, galaktosa, dan manosa serta monosakarida lainnya. Senyawa-senyawa ini kemudian diabsorpsi melalui dinding usus dan dibawa ke hati oleh darah. Fungsi utama karbohidrat adalah sebagai sumber energi, karbohidrat merupakan sumber energi penting karena karbohidrat dapat dipecah menjadi glukosa yang merupakan bagian penting dalam reaksi kompleks. Setiap reaksi pemecahan glukosa akan menghasilkan energi dalam bentuk ATP (adenosin trifosfat). Contoh makan yang mengandung karbohidrat adalah roti, kentang, gula, buah-buahan, beras, jagung, gandum.

b. Protein

Protein adalah senyawa yang tersusun atas unsur-unsur C, H, O, dan N. Protein yang terdapat dalam makanan kita dicerna dalam lambung dan usus menjadi asam-asam amino, yang diabsorpsi dan dibawa oleh darah ke hati. Asam amino yang

terdapat dalam darah berasal dari tiga sumber, yaitu absorpsi melalui dinding usus, hasil penguraian protein dalam sel dan hasil sintesis asam amino dalam sel. Fungsi utama protein adalah mengangkut zat-zat gizi yang dibutuhkan oleh tubuh. Protein mengandung asam-asam amino esensial lengkap yang sesuai untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan dan keseimbangan tubuh. Protein berasal dari sumber hewani dan tumbuhan (nabati). Protein hewani terkandung didalam daging, ikan, susu, telur, dan keju. Protein nabati terutama diperoleh dari biji-bijian, kacang-kacangan, dan gandum.

c. Lemak

Lemak mempunyai fungsi untuk mencegah terjadinya kehilangan panas dari tubuh. Selain itu lemak mempunyai fungsi melindungi organ-organ tubuh tertentu dari kerusakan akibat benturan atau guncangan. Lemak juga merupakan salah satu bahan makanan yang mengandung vitamin A, D, E, dan K. Sumber energi utama dari lemak adalah asam-asam lemaknya yang digunakan sebagai cadangan energi yang disimpan pada jaringan adiposa. Pencernaan lemak terutama terjadi dalam usus, karena dalam mulut dan lambung tidak terdapat enzim lipase yang dapat menghidrolisis lemak. Hasil akhir proses pencernaan lemak ialah asam lemak, gliserol, monogliserida, digliserida serta sisa trigliserida. Lemak dapat dibedakan menjadi tiga kelompok, yaitu lemak sederhana (lemak dan minyak), lemak campuran (fosfolipid dan lipoprotein), serta lemak asli (asam lemak dan sterol), bahan makanan yang mengandung lemak adalah mentega, margarin, minyak tumbuhan, minyak daging sapi, kulit ayam, susu, kuning telur, daging, kacang-kacangan dan lain-lain.

Lemak dibedakan berdasarkan tingkat kejenuhannya yaitu asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh.

d. Vitamin dan mineral

Vitamin adalah senyawa-senyawa organik tertentu yang diperlukan dalam jumlah kecil untuk reaksi metabolisme dalam sel dan penting untuk melangsungkan pertumbuhan normal serta memelihara kesehatan. Kebanyakan vitamin-vitamin ini tidak dapat disintesis oleh tubuh. Oleh karenanya tubuh harus memperoleh vitamin dari makanan sehari-hari. Jadi vitamin mengatur metabolisme, mengubah lemak dan karbohidrat menjadi energi, dan ikut mengatur pembentukan tulang dan jaringan. Sumber vitamin adalah di antaranya makanan yang kaya akan protein, seperti telur, daging dan susu. Sumber vitamin nabati misalnya biji-bijian (beras dan sebangsanya), sayuran hijau, kentang, kacang-kacangan (leguminosa) seperti kedelai, petai cina dan buah.

Mineral adalah unsur-unsur yang berada dalam bentuk sederhana. Dalam ilmu gizi biasanya disebut unsur-unsur mineral atau nutrien/zat gizi organik. Mineral yang terdapat dalam tubuh dan makanan terutama terdapat dalam bentuk ion-ion. Yang terdapat sebagai ion positif adalah terutama Na^+ , K^+ , Ca^{+2} , dan terdapat sebagai ion negatif adalah Cl^- , sulfat, fosfat. Ion-ion ini terdapat dalam cairan tubuh. Pada tulang dan gigi mineral berada dalam bentuk garam, terutama sebagai garam kalsium dan fosfat. Keseimbangan ion-ion mineral dalam tubuh mengatur proses metabolisme, mengatur keseimbangan asam basa, tekanan osmotik, membantu transpor senyawa-

senyawa penting pembentuk membran, beberapa diantaranya merupakan konstituen pembentukan jaringan tubuh.

e. Air

Jumlah air dalam tubuh kurang-lebih mencapai dua per tiga berat badan, dan merupakan komponen terpenting bila ditinjau dari segi anatomi dan fisiologi. Air merupakan komponen utama protoplasma dan berperan penting dalam metabolisme sel. Sejumlah 70% berat badan. Keseimbangan air berkaitan langsung dengan fungsi homeostatik lingkungan dalam seseorang, yaitu konsentrasi ion hidrogen, konsentrasi air dan elektrolit, tekanan osmotik, suhu dan keseimbangan-keseimbangan lain dalam cairan.³⁹

5. Kelainan dan gangguan pada sistem pencernaan manusia

1) Sakit gigi

Sakit gigi terjadi ketika pulpa mengalami radang. Peradangan itu sendiri penyebabnya bermacam-macam akibat infeksi bakteri, gigi retak, penyusutan gusi yang mengakibatkan gigi berlubang.

2) Sariawan

Sariawan adalah suatu kelainan pada selaput lendir mulut berupa luka berbentuk bercak berwarna putih kekuningan dengan permukaan agak cekung. Kemunculan sariawan ini disertai rasa sakit yang tinggi.

³⁹Anna Poedjiadi, Titin Supriyanti, *Dasar-Dasar Biokimia* (Jakarta: UI-Press, 2009), h. 247-427.

3) Parotis (penyakit gondok)

Parotis adalah radang pada kelenjar parotis. Satu atau kedua pipi membengkak karena kelenjar ludah parotis diserang virus.

4) Faringitis

Faringitis adalah radang pada faring karena infeksi sehingga timbul rasa nyeri pada waktu menelan makanan ataupun kerongkongan terasa kering.

5) Disfagi

Disfagi atau kesulitan menelan makanan dari faring merupakan gejala utama penyakit esofagus. Keadaan ini memicu timbulnya resiko tersedak makanan dan dapat menyebabkan terganggunya gerakan peristaltik.

6) Maag

Maag adalah kerusakan selaput lendir karena faktor-faktor toksin, ataupun kuman-kuman seperti *Streptococcus* dapat merangsang HCl berlebihan sehingga terjadi peradangan pada lambung.

7) Gastritis

Gastritis merupakan suatu peradangan akut atau kronis pada lapisan mukosa dinding lambung menyebabkan mengalirnya kembali cairan gastrik (banyaknya HCl) ke esofagus.

8) Kolik

Kolik adalah penyakit yang mengakibatkan rasa nyeri pada usus halus ini dikarenakan terjadi penyumbatan pada usus halus akibatnya terjadi kejang usus yang sangat nyeri.

9) Apenditis

Apenditis adalah peradangan pada usus buntu. Peradangan ini terjadi karena penumpukan kotoran-kotoran atau sisa-sisa makanan di dalam usus besar, sehingga usus buntu membesar.

10) Konstipasi

Konstipasi (sembelit) adalah sulit buang air besar karena feses terlalu keras, ini terjadi ketika pergerakan peristaltik feses terlalu lambat, terjadi penyerapan air kembali pada kolon sehingga feses menjadi padat.

11) Diare

Diare adalah keluarnya feses dalam bentuk encer karena infeksi pada kolon, sehingga penyerapan air yang terlalu sedikit menyebabkan feses menjadi encer. Diare dengan feses yang bercampur darah atau nanah, disertai dengan perut mulas karena infeksi bakteri *Shigella* atau jenis protozoa *Entamoeba histolytica*, disebut penyakit disentri.

12) Cacingan

Biasanya orang yang mengalami cacingan terjadi karena kurang menjaga kebersihan sehingga memungkinkan telur-telur cacing akan masuk ke dalam mulut dan hidup di dalam usus manusia.⁴⁰

⁴⁰D. A. Pratiwi, *Op. Cit*, h. 134-135.

M. Penelitian Yang Relevan

Sebagai acuan dalam penelitian ini, ada beberapa penelitian terdahulu yang berhubungan dengan pengembangan Multimedia Interaktif yaitu: penelitian yang dilakukan oleh Apriska Angga Devi tentang pengembangan multimedia interaktif pada Tahun 2014, menunjukkan bahwa berdasarkan penilaian ahli materi dalam kategori sangat baik dengan persentase 81,54%, dari ahli media dalam kategori penilaian sangat baik dengan persentase 80,95%. Penilaian juga dilakukan oleh pendidik dengan persentase 75,15% dalam kategori baik. Penilaian uji coba skala besar di dapatkan hasil skor penilaian 82,39% dalam kategori sangat baik sehingga layak digunakan sebagai media belajar.⁴¹ Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Yee Bee Choo pada Tahun 2017, menunjukkan bahwa berdasarkan hasil keseluruhan peserta dalam tes menunjukkan peningkatan yang luar biasa, setiap peserta di mana strategi intervensi dapat membawa peserta memahami lebih baik tentang kata ganti posesif. Perbandingan skor rata-rata menunjukkan bahwa tes kedua 90,7% lebih tinggi daripada tes pertama 60,7%. Dapat disimpulkan bahwa semua peserta mengalami peningkatan dalam menggunakan kata ganti posesif. Hasil statistik menunjukkan indikasi kuat bahwa peserta mengalami transformasi sebelum dan sesudah pelaksanaan strategi intervensi MIG (*Multimedia Interactive Grammar*).⁴²

⁴¹Apriska Angga Devi, "Pengembangan Multimedia Interaktif Elektrolit Untuk Pembelajaran Kimia Peserta didik SMK Kelas XI Jurusan Pertanian Tahun Pelajaran 2013/2014", *Jurnal Pendidikan Kimia*, Vol. 3, No. 2 (2014), h. 49.

⁴²Yee Bee Choo, "Using Multimedia Interactive Grammar To Enhance Possessive Pronouns Among Years 4 Pupils", *Journal of English Education JEE*, Vol. 2, No. 1 (2017), h. 29-30.

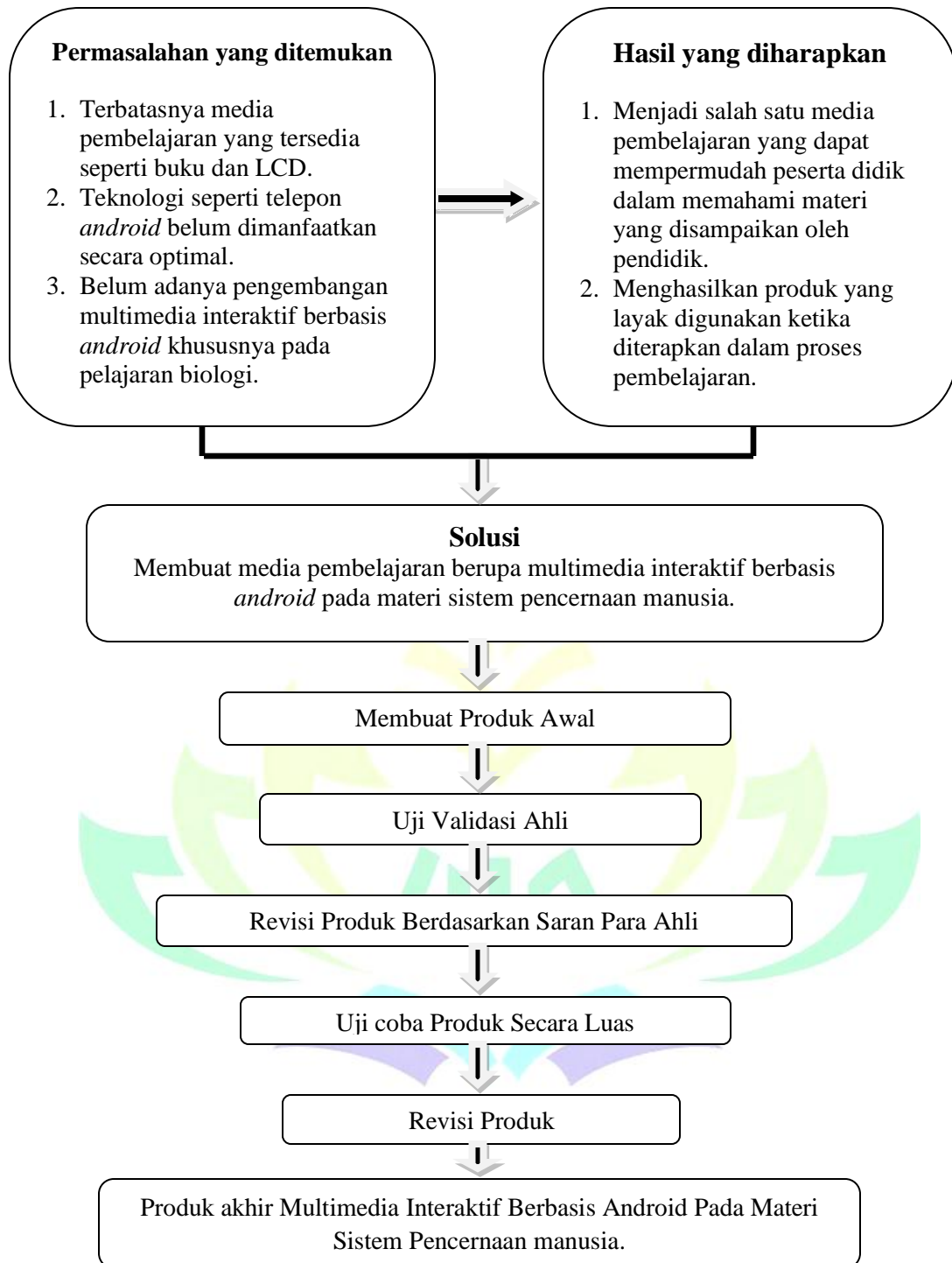
N. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir penelitian dan pengembangan ini yaitu berawal dari permasalahan yang ditemukan di sekolah, yaitu media pembelajaran yang digunakan pendidik dalam proses belajar mengajar masih terbatas, seperti terbatasnya media pembelajaran yang tersedia berupa buku dan LCD yang tidak sesuai dengan jumlah peserta didik dan jumlah kelas yang ada. Penggunaan telepon *android* belum dimanfaatkan secara optimal dalam proses belajar, dan permasalahan lainnya yaitu masih terbatasnya penggunaan *Wifi* yang dapat digunakan peserta didik untuk mencari materi di internet. Harapan dengan adanya penelitian dan pengembangan ini yaitu adanya media pembelajaran yang dapat mempermudah peserta didik dalam memahami materi yang disampaikan oleh pendidik. Dan menghasilkan produk media yang menarik dan layak digunakan ketika diterapkan dalam proses pembelajaran.

Dari permasalahan tersebut peneliti memberikan solusi yaitu membuat media pembelajaran berupa aplikasi multimedia interaktif berbasis *android* yang menyediakan perpaduan dari beberapa media yang dapat digunakan oleh pengguna telepon *android*. Berikut ini merupakan kerangka berpikir pada penelitian terlihat pada gambar 2.1

O. Bagan Kerangka Berpikir

Berdasarkan uraian tinjauan pustaka di atas, kerangka berpikir dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 2
Alur Kerangka Berpikir Multimedia Interaktif Berbasis Android
Pada Materi Sistem Pencernaan Manusia

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian dalam pengembangan produk menggunakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development* (R&D) merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut.⁴³ Penejelasan menurut Borg and Gall mengenai penelitian pendidikan dan pengembangan adalah proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk penelitian.⁴⁴ Tujuan utama dari penelitian dan pengembangan ialah untuk mengembangkan dan menghasilkan produk multimedia interaktif berbasis *android* sekaligus mengetahui kelayakan produk yang dikembangkan.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 6 Bandar Lampung. Subjek dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI SMA, penelitian ini akan dilaksanakan secara bertahap dimulai dari bulan maret sampai bulan oktober pada semester ganjil tahun pelajaran 2017/2018.

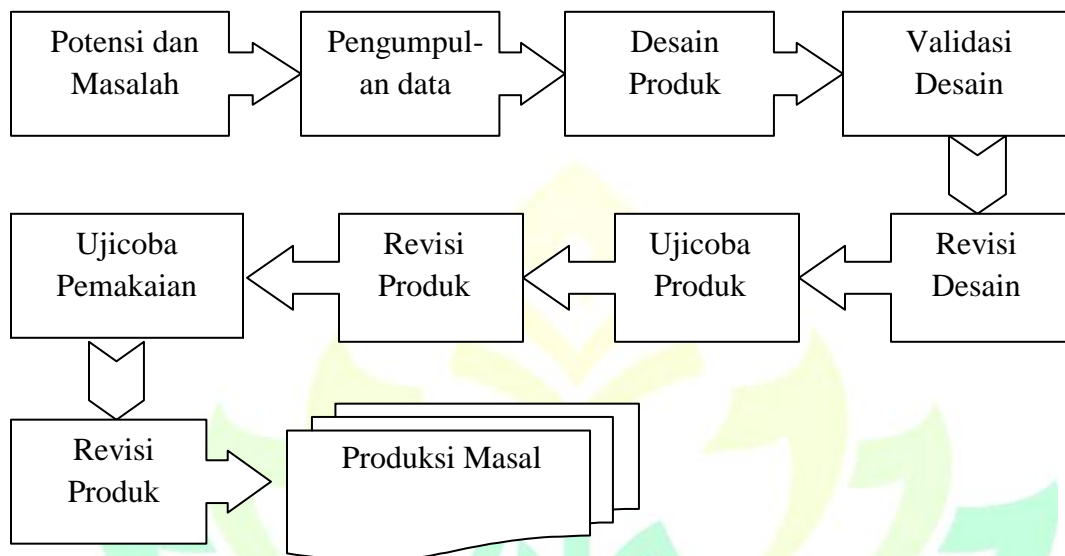
⁴³Sugiyono, *Metode penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D* (Bandung: Alfabeta, Cet. 20, 2014), h. 297.

⁴⁴Borg and Gall, *Educational Research, An Introduction* (New York and London: Longman Inc, 1983), h.772.

C. Prosedur Penelitian dan Pengembangan

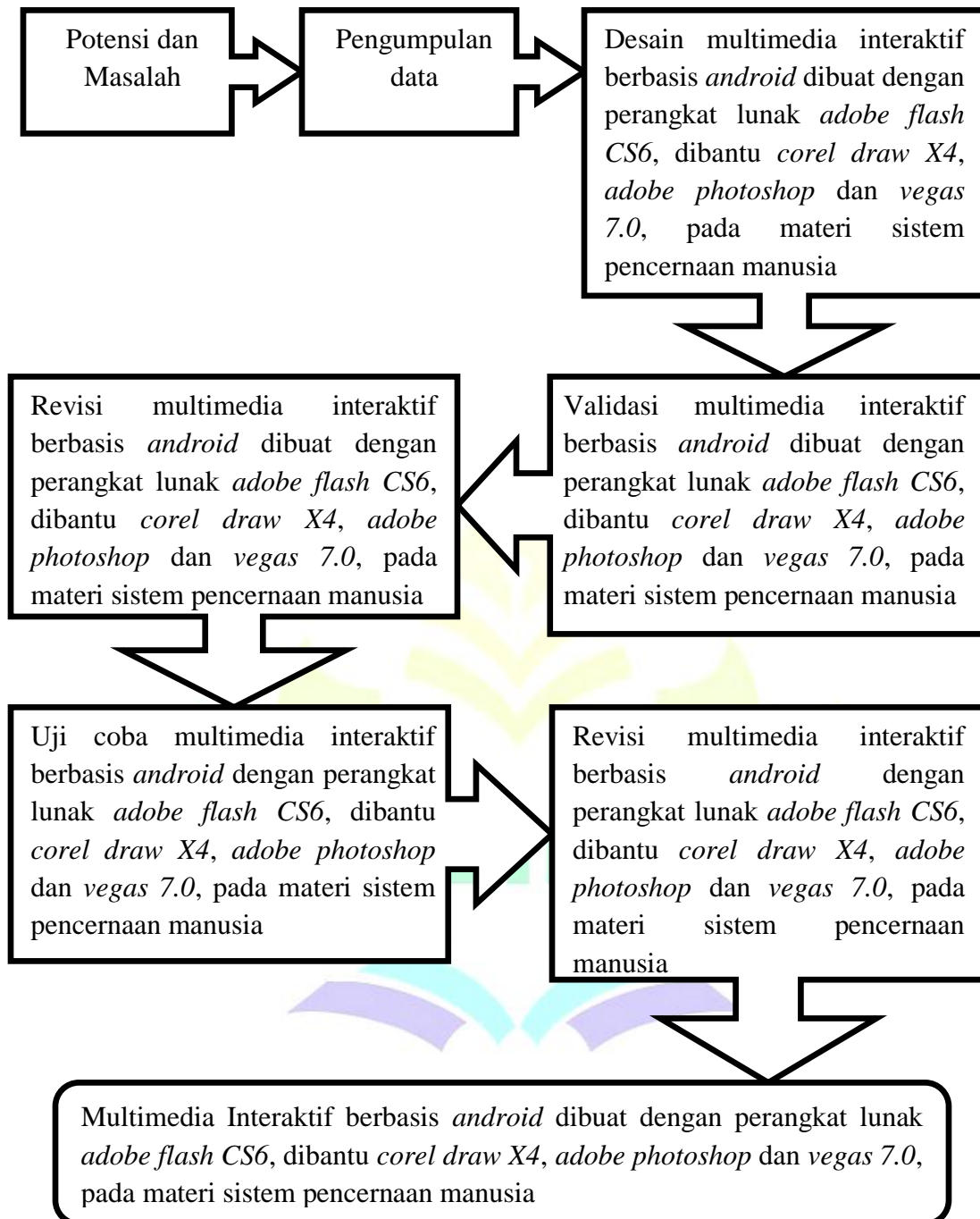
Menurut Sugiyono, langkah-langkah penelitian dan pengembangan meliputi:

1) Potensi dan masalah, 2) pengumpulan data, 3) Desain produk, 4) Validasi desain, 5) Perbaikan desain, 6) Uji coba produk, 7) Revisi produk, 8) Uji pemakaian, 9) Revisi produk, 10) Pembuatan produk secara masal. Langkah-langkah secara umum dapat dilihat pada gambar sebagai berikut:



Gambar 3
Prosedur pengembangan produk

Berdasarkan penelitian pengembangan dari sepuluh langkah dibatasi peneliti sampai langkah ke tujuh, karena peneliti merumuskan tahap penelitian yang disesuaikan dengan kebutuhan peneliti. Prosedur yang dilakukan peneliti seperti pada gambar berikut:



Gambar 4
Langkah-langkah Penelitian yang Digunakan

Produk akhir dari penelitian pengembangan ini adalah multimedia interaktif yang dibuat aplikasi telepon genggam dengan perangkat lunak (*software*) *adobe flash CS6* pada materi sistem pencernaan manusia. Model ini memiliki langkah-langkah pengembangan yang sesuai dengan penelitian pengembangan pendidikan yaitu penelitian yang menghasilkan produk tertentu dengan melakukan beberapa uji coba kepada ahli materi, ahli media, ahli bahasa dan ahli soal untuk divalidasi dan uji coba produk di lapangan untuk menguji kelayakan suatu produk. Penelitian pengembangan ini dibutuhkan tujuh langkah pengembangan untuk menghasilkan produk akhir yang siap untuk digunakan dalam lembaga pendidikan.

1. Potensi dan masalah

Kegiatan awal sebelum melakukan pengembangan terhadap media ajar adalah analisis kebutuhan. Potensi dalam penelitian dan pengembangan ini adalah pengembangan multimedia interaktif berbasis *android* sebagai penunjang proses pembelajaran. Masalah yang ditemukan terbatasnya media dan bahan pembelajaran yang tersedia seperti buku dan LCD. Khususnya pada pelajaran biologi yang digunakan guru dalam proses pembelajaran, sehingga diperlukan pengembangan multimedia interaktif yang diaplikasikan dalam bentuk aplikasi *telepon* dibuat dengan perangkat lunak (*software*) *adobe flash CS6* untuk mata pelajaran biologi pada materi sistem pencernaan manusia di SMA kelas XI.

2. Pengumpulan data

Setelah potensi dan masalah lengkap dan jelas maka tahap selanjutnya yaitu mengumpulkan sumber referensi yang menunjang pengembangan multimedia

interaktif pada materi sistem pencernaan manusia di SMA. Pengumpulan data yang akan digunakan dalam penelitian pengembangan yaitu salah satunya dengan angket, angket yang digunakan yaitu berupa lembaran pertanyaan tentang masalah-masalah yang akan diteliti oleh peneliti sendiri dan jawaban dari peserta didik dan pendidik dapat peneliti gunakan sebagai informasi untuk membuat suatu produk yang diinginkan dari jawaban angket tersebut. Angket-angket yang telah didapatkan peneliti menjadi acuan dalam menciptakan produk tertentu sesuai dengan apa yang sedang diteliti atau yang ingin dikembangkan oleh peneliti.

3. Desain produk

Setelah mengumpulkan informasi, selanjutnya penulis membuat produk awal multimedia interaktif dengan bantuan perangkat lunak (*software*) *adobe flash CS6*, pada mata pelajaran biologi materi sistem pencernaan manusia yang menarik, sehingga bermanfaat bagi pendidik dan peserta didik dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. Perancangan multimedia interaktif pada mata pelajaran biologi materi sistem pencernaan manusia menggunakan beberapa sumber buku sebagai panduan materi. Langkah-langkah yang dilakukan dalam pembuatan desain awal multimedia interaktif dapat dilihat pada gambar 4.

4. Validasi desain

Validasi ini dikatakan sebagai validasi rasional, karena validasi ini masih bersifat penilaian berdasarkan pemikiran rasional, belum fakta lapangan. Langkah selanjutnya setelah produk awal selesai adalah konsultasi kepada tim ahli yang terdiri dari ahli materi, ahli bahasa, ahli media dan ahli soal.

Ahli materi mengkaji aspek sajian materi berupa kesesuaian materi dengan kurikulum, kebenaran, kecukupan dan ketepatan isi produk. Ahli bahasa menilai aspek kaidah pemilihan kata sesuai dengan karakteristik sasaran, penggunaan kalimat yang benar, dan aspek kebahasaan secara menyeluruh. Ahli media mengkaji aspek tata letak, pilihan warna dan komponen penyusunannya dan ahli soal menilai dari aspek pembuatan soal berdasarkan dengan indikator pencapaian kompetensi.

5. Revisi desain

Setelah produk divalidasi oleh ahli materi, ahli bahasa, ahli media dan ahli soal, maka dapat diketahui kelemahan atau kekurangan dari media pembelajaran tersebut. Kelemahan tersebut kemudian diperbaiki untuk menghasilkan produk yang disesuaikan dari saran atau masukan dari validator. Setelah perbaikan desain selesai produk divalidasi kembali oleh para ahli tersebut, supaya produk yang telah diperbaiki bisa diuji cobakan.

6. Uji coba produk

Produk yang telah selesai dibuat, selanjutnya diuji cobakan. Uji coba ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi apakah media belajar yang dikembangkan dalam menyampaikan materi menjadi lebih efektif, bermanfaat dan mengetahui respon pendidik dan peserta didik terhadap mata pelajaran biologi dibandingkan dengan media pembelajaran yang digunakan oleh pendidik

sebelumnya. Uji coba produk dilakukan dengan cara uji coba skala kecil (*Small Group Evaluation*), dan uji coba lapangan (*Field Evaluation*).⁴⁵

a. Uji kelompok kecil (*Small Group Evaluation*)

Uji coba kelompok kecil akan dilakukan pada 20 peserta didik dari masing-masing kelas XI MIPA 3 dan XI MIPA 4 yang terdiri dari 10 orang peserta didik di SMA Negeri 6 Bandar Lampung, pada uji coba ini masing-masing responden diberikan angket yang terdiri dari 14 kriteria pernyataan, Prosedur pelaksanaannya adalah sebagai berikut:

- 1) Menjelaskan kepada peserta didik tentang multimedia interaktif yang dirancang dan ingin mengetahui bagaimana reaksi mereka terhadap multimedia yang sudah dibuat;
- 2) Mengusahakan agar peserta didik bersikap rileks dan bebas mengemukakan pendapatnya tentang multimedia tersebut;
- 3) Memberikan instrument uji kelompok kecil yang berisi tentang komponen multimedia yang dibuat;
- 4) Merumuskan rekomendasi perbaikan berdasarkan hasil uji kelompok kecil; dan
- 5) Mengkonsultasikan hasil rekomendasi perbaikan yang telah diperbaiki kepada pembimbing.

Setelah mengkonsultasikan hasil rekomendasi perbaikan yang telah diperbaiki kepada pembimbing, maka peneliti akan melakukan uji coba selanjutnya, yaitu uji

⁴⁵Arif S. Sadiman et al, *Op. Cit.* h. 183.

coba lapangan. Uji coba ini merupakan uji coba terakhir, sebelum mendapatkan produk akhir.

b. Uji lapangan (*Field Evaluation*)

Uji coba lapangan akan dilaksanakan pada 63 peserta didik di kelas XI MIPA 3 dan XI MIPA 4 di SMA Negeri 6 Bandar Lampung, pada uji coba ini masing-masing responden diberikan angket yang terdiri dari tiga aspek yang terdiri dari 14 pernyataan. Prosedur pelaksanaannya adalah sebagai berikut:

- 1) Menjelaskan kepada peserta didik tentang multimedia interaktif yang dirancang dan ingin mengetahui bagaimana reaksi mereka terhadap yang sedang dibuat;
- 2) Mengusahakan agar peserta didik bersikap rileks dan mengemukakan pendapatnya tentang multimedia tersebut;
- 3) Memberikan instrument uji lapangan yang berisi tentang komponen multimedia pelajaran yang telah dibuat;
- 4) Merumuskan rekomendasi perbaikan berdasarkan hasil uji lapangan; dan
- 5) Merekomendasikan hasil rekomendasi perbaikan yang telah diperbaiki oleh pembimbing.

7. Revisi produk

Hasil uji coba produk, apabila tanggapan pendidik maupun peserta didik mengatakan bahwa produk ini menarik, kemudian dari segi keefektifan dan kebermanfaatan media pembelajaran pada peserta didik menunjukkan bahwa multimedia interaktif berbasis *android* pada materi sistem pencernaan manusia yang

dibuat menjadi aplikasi telepon genggam dengan bantuan perangkat lunak (*software*) *adobe flash CS6*, ini ternyata lebih efektif dan bermanfaat bagi proses pembelajaran dari pada sebelumnya, maka dapat dikatakan bahwa media pembelajaran ini telah sesuai dikembangkan sehingga menghasilkan produk akhir. Namun apabila produk belum sempurna maka hasil dari uji coba ini dijadikan bahan perbaikan dan penyempurnaan media pembelajaran yang dibuat, sehingga dapat menghasilkan produk akhir yang siap digunakan di sekolah.

D. Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data yang peneliti gunakan untuk mendapatkan data yang akurat adalah observasi lapangan, wawancara, angket/kuisisioner, dan dokumentasi.

1. Wawancara

Wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti, dan juga apabila penelitian ingin mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam. Wawancara dilakukan dengan pendidik mata pelajaran biologi di sekolah dengan memberikan beberapa pertanyaan, wawancara dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pembelajaran biologi yang dilaksanakan di sekolah tersebut dan kemudian data yang diperoleh dipergunakan sebagai data awal analisis kebutuhan produk.

2. Observasi

Observasi sebagai teknik pengumpulan data mempunyai ciri yang spesifik bila dibandingkan dengan teknik yang lain, yaitu wawancara dan kuesioner. Kalau wawancara dan kuesioner selalu berkomunikasi dengan orang, maka observasi tidak terbatas pada orang, tetapi juga objek-objek yang lain. Observasi lapangan dilakukan dengan cara mengamati proses pembelajaran yang berlangsung sekaligus mengetahui penggunaan media pembelajarannya.

3. Kuesioner/angket

Menurut Sugiono, Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pertanyaan tertulis kepada responden untuk dijawabnya.⁴⁶ Angket dalam penelitian ini digunakan untuk mengumpulkan data mengenai kebutuhan peserta didik, angket validasi atau kelayakan produk yang diberikan kepada para validator yaitu ahli materi, ahli bahasa, dan ahli media dan ahli soal, angket tanggapan pendidik dan peserta didik sebagai subjek uji coba.

a. Angket kebutuhan

Angket kebutuhan digunakan untuk mengumpulkan data mengenai kebutuhan pengembangan produk multimedia interaktif. Angket berisi 11 item pertanyaan dengan jawaban semi terbuka oleh peserta didik di sekolah. Urutan dalam penulisan angket ialah judul, identitas responden, petunjuk pengisian, pertanyaan dari peneliti, kemudian item jawaban. Angket

⁴⁶Sugiyono, *Op. Cit.* h.137-145.

kebutuhan ini akan disebar ke salah satu sekolah yaitu SMA Negeri 6 Bandar Lampung.

b. Angket validasi

Angket validasi ini terdiri dari 4 yaitu angket ahli materi, angket ahli bahasa, angket ahli media dan ahli soal. Angket validasi tersebut diisi oleh validator. Dari aspek desain, dikembangkan pernyataan untuk peneilaian mengenai desain atau tampilan produk, angket validasi materi dikembangkan pernyataan untuk menilai kesesuaian produk multimedia interaktif berbasis *android* dengan kurikulum 2013 (K13). Angket ahli bahasa menilai aspek kaidah pemilihan kata sesuai dengan karakteristik sasaran, penggunaan kalimat yang benar, dan aspek kebahasaan secara menyeluruh. Angket validasi bersifat kuantitatif data dapat diolah secara penyajian persentase dengan menggunakan skala Likert sebagai skala pengukuran. Skala Likert merupakan metode penskalaan pernyataan sikap yang menggunakan distribusi respon sebagai dasar penentuan nilai skalanya.⁴⁷

Kriteria penilaian kisi-kisi angket yang digunakan untuk membuat instrumen angket, menurut Arikunto bahwa sebelum menyusun angket ada beberapa prosedur yang harus dilalui yaitu:

- 1) Merumuskan beberapa tujuan yang akan dicapai dengan kuesioner/angket.

⁴⁷Saifudin Azwar, *Sikap Manusia Teori Dan Pengukuran Edisi ke-2* (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2015), h. 139.

- 2) Mengidentifikasi tingkat kelayakan atau validasi media pembelajaran yang akan dijadikan sasaran kuesioner/angket.
- 3) Menjabarkan setiap variabel menjadi sub variabel yang lebih spesifik dan tunggal (indikator atau sub indikator).
- 4) Menentukan jenis data yang akan dikumpulkan, sekaligus untuk menentukan teknik analisisnya. Data yang dikumpulkan untuk dianalisis adalah data kuantitatif.⁴⁸

Setelah media belajar selesai dibuat atau diproduksi maka akan dilakukan validasi kepada ahli media, ahli materi, ahli bahasa dan ahli soal. Penilaian tersebut bertujuan untuk mengukur kelayakan media pembelajaran sebelum diuji coba dengan menggunakan instrumen berupa angket. Angket disusun berdasarkan kisi-kisi yang disusun, setiap butir dari kisi-kisi dikembangkan menjadi sebuah pertanyaan atau pernyataan pendek, sehingga dapat dipresentasikan.

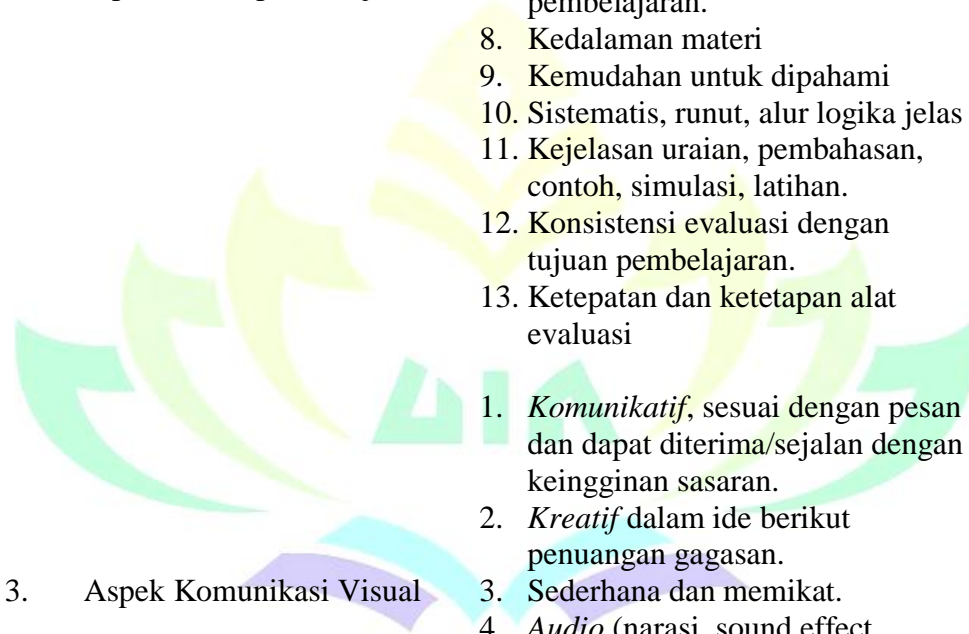
Penulis menggunakan acuan dalam penilaian multimedia pembelajaran, menurut Wahono, berdasarkan beberapa aspek dalam mereview multimedia pembelajaran yang berdasarkan kepada kualitas.

Tabel 2
Aspek penilaian multimedia pembelajaran⁴⁹

No	Variabel	Indikator
1	Aspek rekayasa perangkat lunak	1. <i>Ketepatan pemilihan jenis aplikasi/software/tool untuk pengembangan.</i>

⁴⁸Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik Edisi Revisi* (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2014), h. 268.

⁴⁹Niken Ariani, Dany Haryanto, *Op. Cit.* h. 17-18.

- 
2. *Maintainable* (dapat dipelihara/dikelola dengan mudah).
 3. *Usabilitas* (mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya).
 1. Kejelasan tujuan pembelajaran (rumusan, realistik).
 2. Relevansi tujuan pembelajaran dengan SK/KD/Kurikulum.
 3. Interaktivitas.
 4. Pemberian motivasi belajar.
 5. Kontekstualitas dan aktualitas.
 6. Kelengkapan dan kualitas bahan bantuan belajar.
 7. Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran.
 8. Kedalaman materi
 9. Kemudahan untuk dipahami
 10. Sistematis, runut, alur logika jelas
 11. Kejelasan uraian, pembahasan, contoh, simulasi, latihan.
 12. Konsistensi evaluasi dengan tujuan pembelajaran.
 13. Ketepatan dan ketetapan alat evaluasi
 2. Aspek desain pembelajaran
 3. Aspek Komunikasi Visual
 1. *Komunikatif*, sesuai dengan pesan dan dapat diterima/sejalan dengan keinginan sasaran.
 2. *Kreatif* dalam ide berikut penuangan gagasan.
 3. Sederhana dan memikat.
 4. *Audio* (narasi, sound effect, backsound, musik).
 5. *Development visual* (layout design, typography, warna).
 6. Media bergerak (animasi, movie)
 7. *Layout Interactive* (ikon navigasi)
-

c. Angket tanggapan pendidik dan peserta didik setelah dilakukan uji coba produk

Angket tanggapan ini digunakan untuk mengumpulkan data mengenai tanggapan pendidik dan tanggapan peserta didik terhadap produk yang dikembangkan berupa multimedia interaktif berbasis *android*. Angket tanggapan berisi pertanyaan, urutan penulisannya adalah judul pernyataan dari peneliti, identitas responden, petunjuk pengisian, dan item pernyataan. Angket tanggapan bersifat kuantitatif data dapat diolah secara penyajian persentase dengan menggunakan skala Likert sebagai skala pengukuran.

Penulis menggunakan acuan dalam penilaian multimedia pembelajaran, menurut Walker & Hess, memberikan kriteria berdasarkan beberapa aspek dalam mereviu multimedia pembelajaran yang berdasarkan kepada kualitas.

Tabel 3
Kriteria penilaian Perangkat Lunak media pembelajaran⁵⁰
Untuk Pendidik

No	Variabel	Indikator
1.	Kualitas isi dan Tujuan	1. Ketepatan 2. Kelengkapan 3. minat/perhatian 4. Kesesuaian dengan situasi peserta didik
2.	Kualitas Instruksional	1. Memberikan bantuan untuk belajar 2. Kualitas tes dan penilaiannya 3. Dapat memberikan dampak bagi peserta didik 4. Dapat membawa dampak bagi guru dan pembelajarannya
3.	Kualitas Teknis	1. Keterbacaan 2. Mudah digunakan

⁵⁰ Azhar Arsyad, *Op. Cit.* h. 219-220.

3. Kualitas penanganan jawaban
 4. Kualitas tampilan/tayangan
-

4. Dokumentasi

Dokumentasi adalah alat pengukuran data tertulis atau tentang fakta-fakta yang akan dijadikan sebagai bukti penelitian. Pengumpulan data melalui dokumen bisa berbentuk tulisan, gambar, atau karya-karya monumental dari seseorang yang berhubungan dengan penelitian yang sedang diteliti.⁵¹

E. Teknik Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini adalah menggunakan teknis analisis kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif pada penelitian ini diperoleh dari angket kebutuhan peserta didik, masukan validator pada tahap validasi. Sedangkan kuantitatif adalah data yang memaparkan hasil pengembangan produk yang berupa multimedia interaktif. Data yang diperoleh melalui instrumen penilaian pada saat uji coba dianalisis dengan menggunakan statistik. Hasil analisis data digunakan sebagai dasar untuk merevisi produk yang dikembangkan. Dalam menganalisis angket validasi penelitian menggunakan skala pengukuran yaitu skala Likert, menurut Sugiyono, Skala Likert digunakan untuk mengukur pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang. Rumus untuk menentukan jarak interval antara jenjang sikap mulai dari sangat tidak layak (STL) sampai sangat layak (SL) adalah:⁵²

⁵¹Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan, Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2013), h. 329.

⁵²*Ibid*, h. 137.

$$Jarak\ Interval\ (i) = \frac{\text{Skor mentah yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}}$$

Tabel 4
Skala Likert

No	Analisis kuantitatif	Skor
1	Sangat layak	5
2	Layak	4
3	Cukup layak	3
4	Tidak layak	2
5	Sangat tidak layak	1

Instrumen yang digunakan memiliki 5 pilihan jawaban, sehingga skor penilaian total dapat dicari dengan menggunakan rumus berikut:⁵³

$$P = \frac{f}{N} \times 100 \%$$

Keterangan:

P = persentase

f = Jumlah skor yang diperoleh

N = Jumlah skor maksimal.

Selanjutnya persentase kelayakan yang didapatkan kemudian diinterpretasikan ke dalam kategori kelayakan berdasarkan tabel berikut:⁵⁴

⁵³Anas Sudijono, *Pengantar Statistik Pendidikan* (Jakarta : PT Rajagrafindo Persada, 2014), h. 43.

⁵⁴Suharsimi Arikunto, Cepi Safruddin A.J, *Evaluasi Program Pendidikan Pedoman Teoretis Praktis Bagi Mahasiswa dan Praktisi Pendidikan Edisi Kedua* (Jakarta: Bumi Aksara, 2010), h. 35.

Tabel 5
Kriteria kelayakan

Skor rata-rata (%)	Kategori
$P > 81\%$	Sangat layak
$61\% < P \leq 80\%$	layak
$41\% < P \leq 60\%$	Cukup layak
$21\% < P \leq 40\%$	Tidak layak
$P \leq 20\%$	Sangat tidak layak

Berdasarkan data tabel diatas, maka produk pengembangan akan berakhir saat skor penilaian terhadap multimedia interaktif ini telah memenuhi syarat kelayakan dengan tingkat kesesuaian materi, kelayakan media, dan kualitas teknis pada media ajar berupa multimedia interaktif berbasis *android* pada materi sistem pencernaan manusia untuk peserta didik kelas XI SMA Negeri 6 Bandar Lampung, dinyatakan layak digunakan secara teoritis apabila persentase kelayakan adalah $\geq 61\%$.



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Prosedur pengembangan multimedia interaktif berbasis *android* terdiri dari tujuh tahapan yaitu potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk, revisi produk. Hasil yang diperoleh dari tahap-tahap tersebut adalah sebagai berikut:

1. Potensi dan Masalah

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di SMA Negeri 6 Bandar Lampung, bahwa dalam proses pembelajaran masih belum optimal dikarenakan dalam proses pembelajaran media belajar yang digunakan, terdapat kekurangan-kekurangan terutama dalam pemanfaatan media belajar yang digunakan sekolah diantaranya:

a. Dari segi penggunaan bahan belajar dan media belajar

Penyampaian materi dari pendidik kepada peserta didik yang digunakan sehari-hari masih berupa buku paket biologi, pada tahap ini penulis menemukan potensi dan masalah yang perlu dikembangkan yaitu:

- 1). Potensi dalam pengembangan ini adalah pengembangan multimedia interaktif berbasis *android* sebagai penunjang proses pembelajaran.

2). Masalah yang ditemukan terbatasnya media dan bahan pembelajaran yang tersedia seperti buku dan LCD, sebagian besar telepon-telepon *android* yang dimiliki peserta didik sudah dimanfaatkan secara tidak langsung, namun dalam penggunaan telepon masih sebatas mencari materi di internet. Adanya keterbatasan media belajar yang digunakan menyebabkan hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran biologi khususnya materi sistem pencernaan manusia masih rendah. Sehingga diperlukan pengembangan media belajar yang dapat membantu peserta didik dalam proses pembelajaran, yaitu dengan mengembangkan media belajar yang dapat digunakan di manapun dan kapanpun, berupa multimedia interaktif yang diaplikasikan dalam bentuk aplikasi telepon dibuat dengan perangkat lunak (*software*) *adobe flash CS6* untuk mata pelajaran biologi pada materi sistem pencernaan manusia di SMA kelas XI.

2. Pengumpulan Data

Setelah ditemukan potensi dan masalah, penulis mengumpulkan data mengenai bahan belajar dan media belajar yang digunakan pendidik biologi dalam proses pembelajaran selama ini, data yang telah diperoleh kemudian diolah dan digunakan untuk pengembangan media belajar yang bisa dimanfaatkan dalam proses pembelajaran dan sumber belajar mandiri pada materi sistem pencernaan manusia. Kemudian penulis mengembangkan media belajar berupa multimedia interaktif yang dikembangkan meliputi empat segi yaitu: segi materi, segi bahasa, segi media dan

segi soal dengan perencanaan dan pengembangan yang disusun oleh penulis untuk mengembangkan multimedia.

a. Perencanaan dari segi materi

Mengacu pada kurikulum 2013 mata pelajaran biologi untuk kelas XI SMA, maka materi dalam produk pengembangan disusun berdasarkan kompetensi inti, kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi.

b. Perencanaan dari segi bahasa

- 1). Pembuatan multimedia interaktif dibuat dengan bahasa yang disesuaikan dengan penulisan EYD yang benar.
- 2). Penulisan kata atau diksi sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik SMA.
- 3). Isi video yang dibuat menggunakan bahasa Indonesia.

c. Perencanaan dari segi media

- 1). Membuat tampilan multimedia yang menarik, yaitu dengan membuat *layout* (tampilan) dengan warna dan menggunakan *font* atau jenis huruf yang sesuai contohnya *Timen New Roman*.
- 2). Membuat tombol-tombol yang sesuai dengan tampilan multimedia dengan sistematis pada masing-masing *slide*.
- 3). Multimedia yang dibuat selain berisi materi sistem pencernaan juga terdapat video dari proses pencernaan dan soal latihan untuk evaluasi.

- 4). Pada multimedia juga dilengkapi tampilan awal berupa *cover* sebelum masuk ke bagian materi dan terdapat sumber referensi buku-buku yang digunakan untuk pembuatan isi materi.

d. Perencanaan dari segi soal

- 1). Soal-soal yang dibuat sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi
- 2). Soal pada multimedia terdiri dari sepuluh soal *multiple choice*
- 2). Pada bagian awal evaluasi sebelum mengerjakan soal ada petunjuk pengerjaan soal
- 4). Pada akhir evaluasi ada tampilan nilai skor yang didapat dalam mengerjakan soal.

3. Desain produk

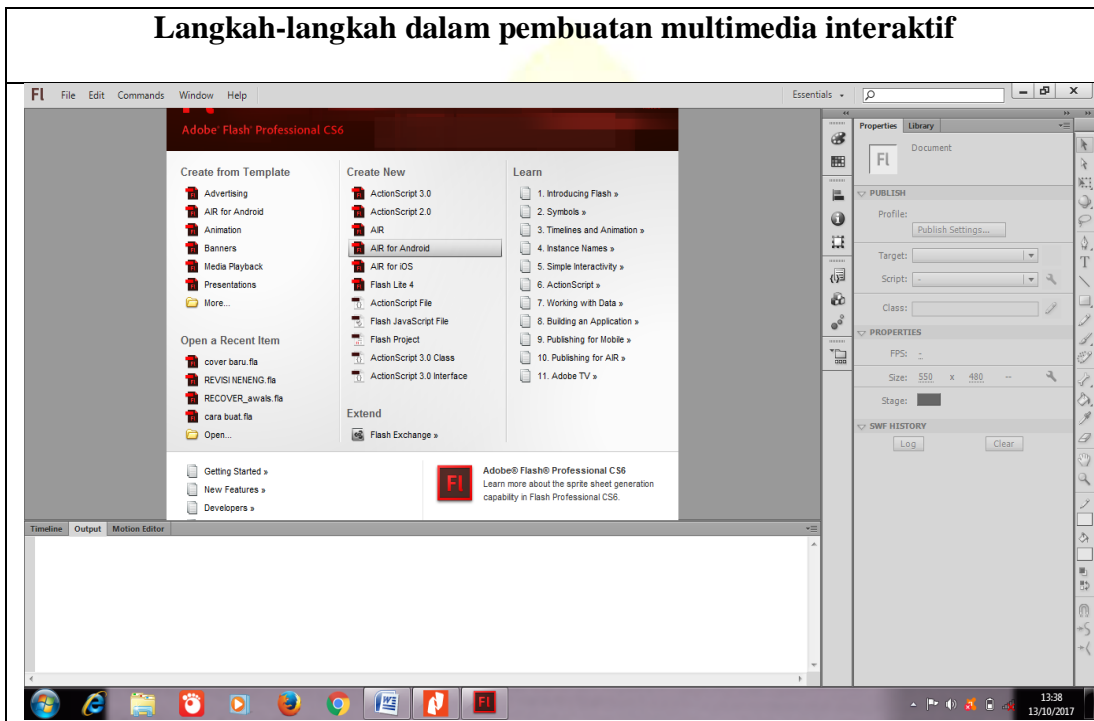
Setelah penulis melakukan pengumpulan data, Selanjutnya penulis membuat produk awal multimedia dengan bantuan perangkat lunak (*software*) *adobe flash CS6*, berisi materi sistem pencernaan manusia sebagai penunjang proses pembelajaran. Perancangan multimedia interaktif menggunakan beberapa sumber buku sebagai panduan untuk membuat isi materi. Langkah berikutnya adalah mengumpulkan materi, video, soal serta jawaban soal yang akan dimuat dalam multimedia dengan mengacu pada kompetensi inti, kompetensi dasar, dan indikator pencapaian kompetensi yang telah ditentukan. Secara garis besar, materi yang dimuat dalam multimedia ini adalah sebagai berikut:

- 1). Menu makanan seimbang dan zat-zat makanan
- 2). Struktur dan fungsi jaringan penyusun organ-organ pencernaan manusia

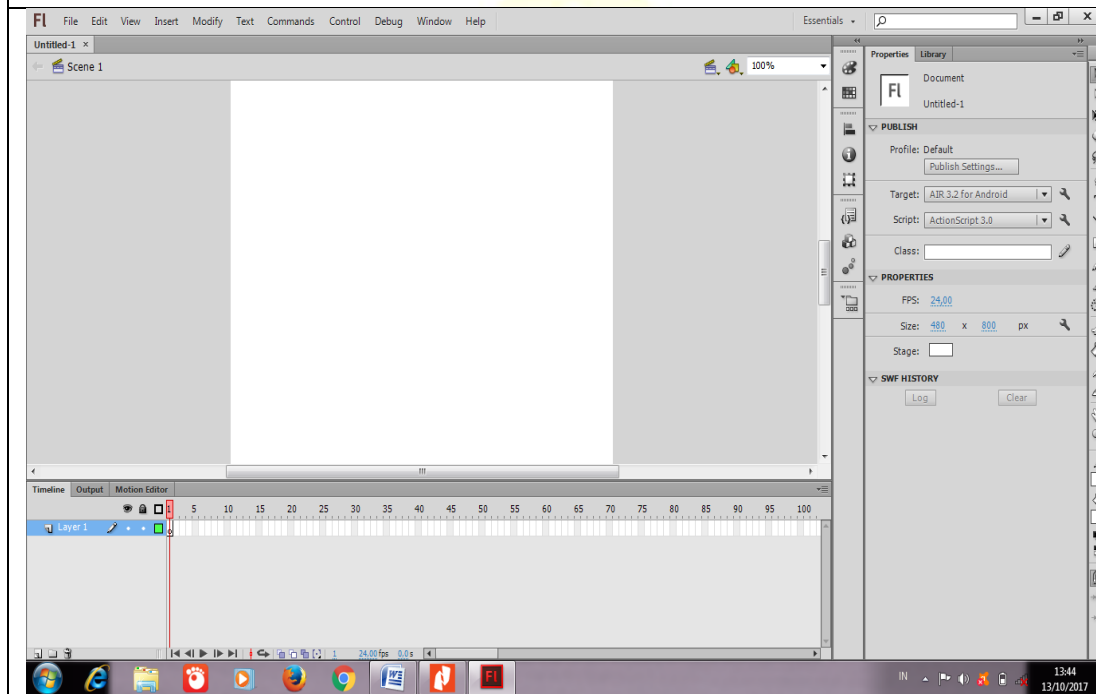
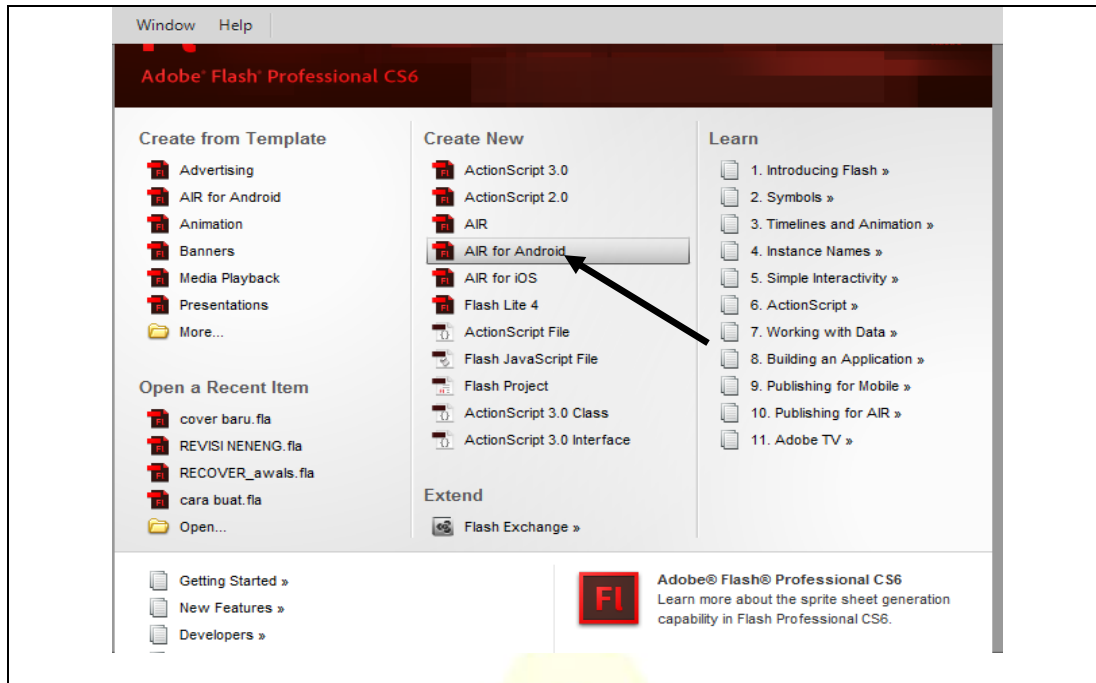
- 3). Proses pencernaan pada manusia sesuai dengan urutannya
- 4). Kelainan atau penyakit yang menyebabkan gangguan pada sistem pencernaan

Setelah referensi materi, video, soal serta jawaban soal terkumpul langkah selanjutnya adalah membuat desain produk, dalam tahap pengembangan ini juga ditentukan bahwa spesifikasi telepon *android* yang akan digunakan harus memenuhi persyaratan minimal telepon dengan sistem operasi *android* 2.1, *RAM* internal telepon 16 GB, Versi *Android* 5.1, *Main screen parameters* 11.43cm (4.5) *FWVGA* (854 x 480).

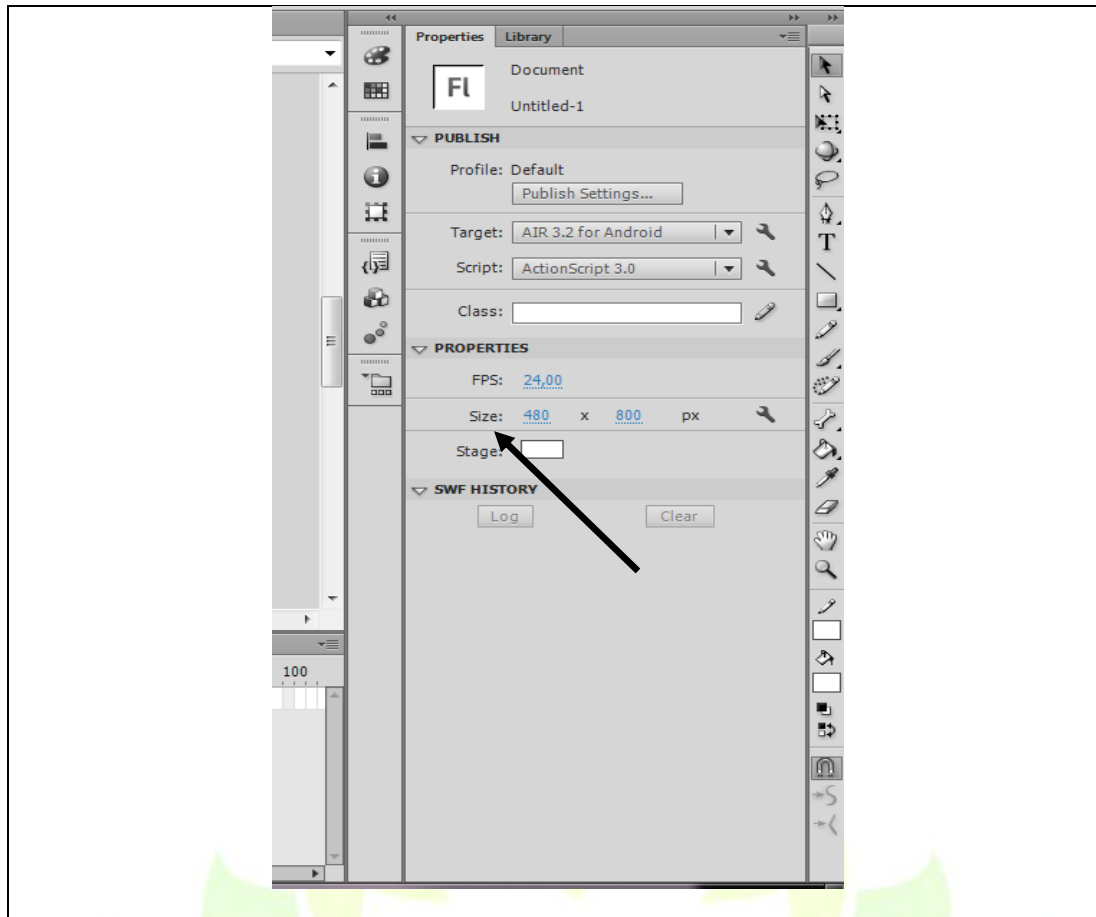
Langkah-langkah dalam pembuatan multimedia interaktif



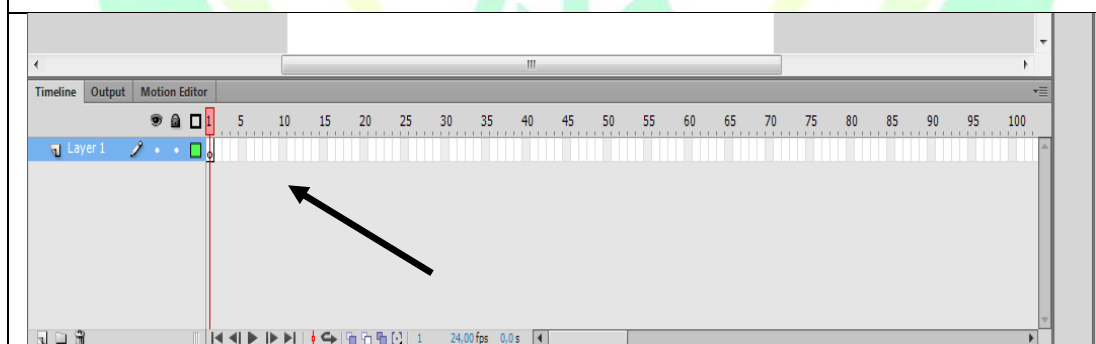
Pilih “*Create New*” klik “*AIR for Android*”



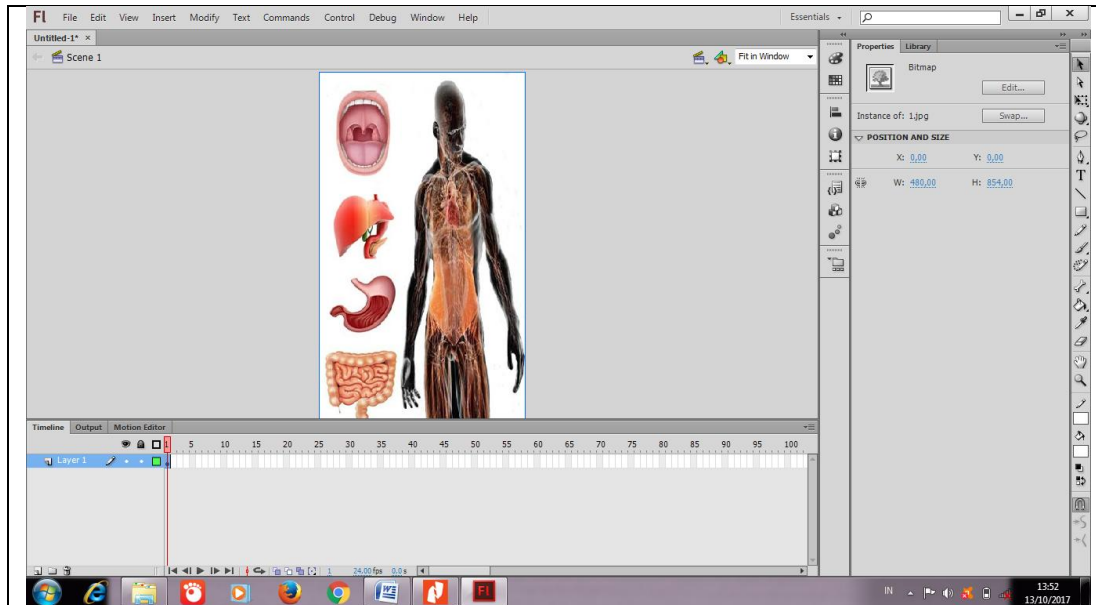
Ubah ukuran pada *Stage* (layar) sesuai dengan ukuran layar *telepon*



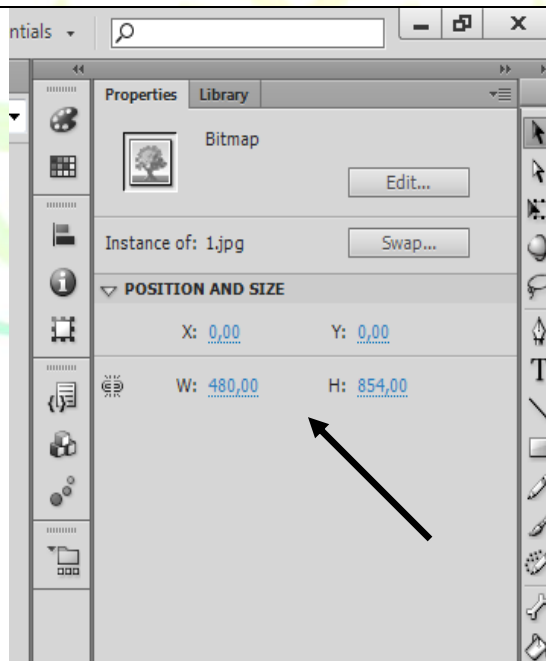
Tampilan untuk mengubah ukuran layar bagian “*Properties*” pada “*Size*”



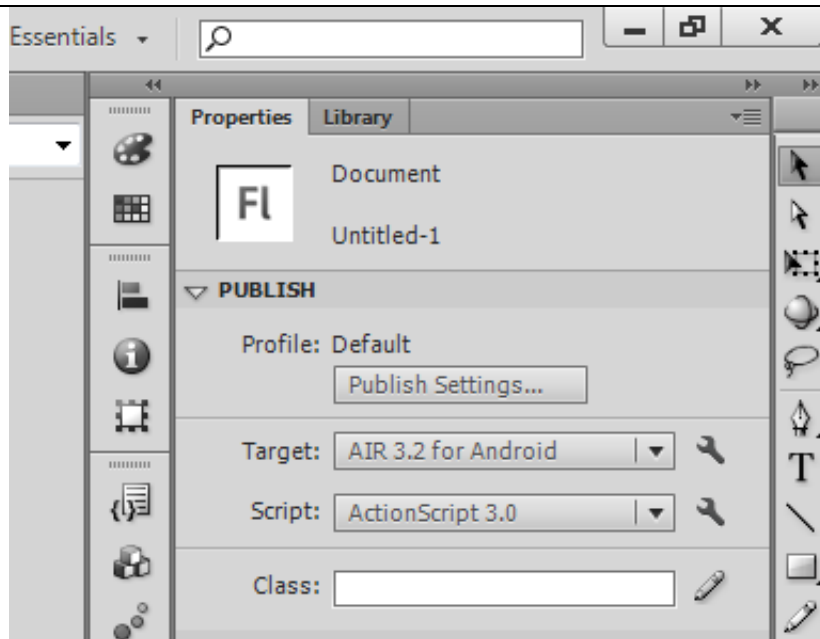
Tempat mendesain multimedia dalam bentuk *Slide*
yang terdiri dari *layer* dan *frame*



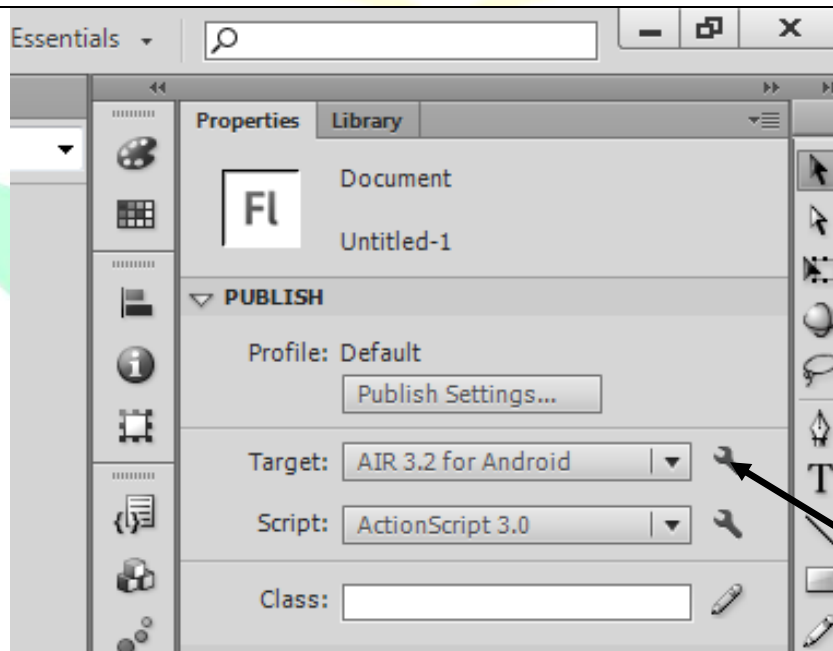
Langkah dalam pembuatan Tampilan awal multimedia interaktif diawali dengan pembuatan *cover* (tampilan awal) dengan cara “*Drag*” gambar dari data komputer ke dalam *layer*



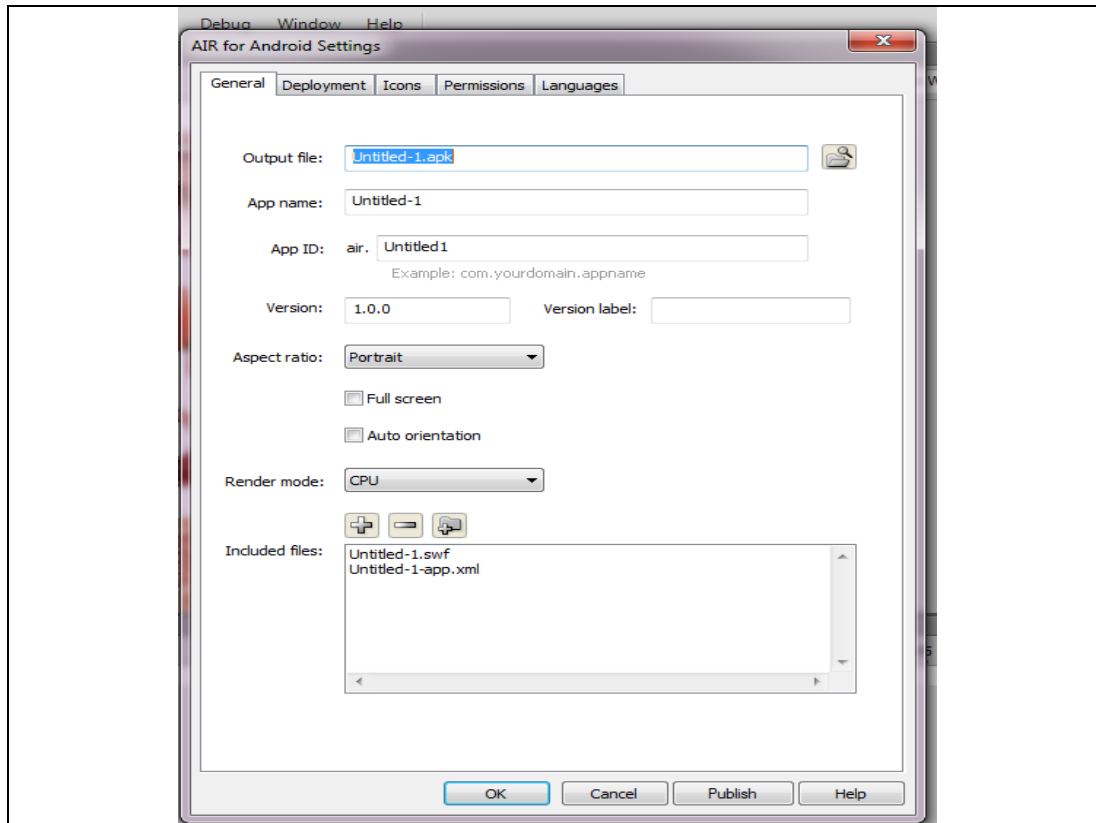
Selanjutnya mengubah ukuran *Stage* disebelah kanan atas pada “*Position dan Size*”



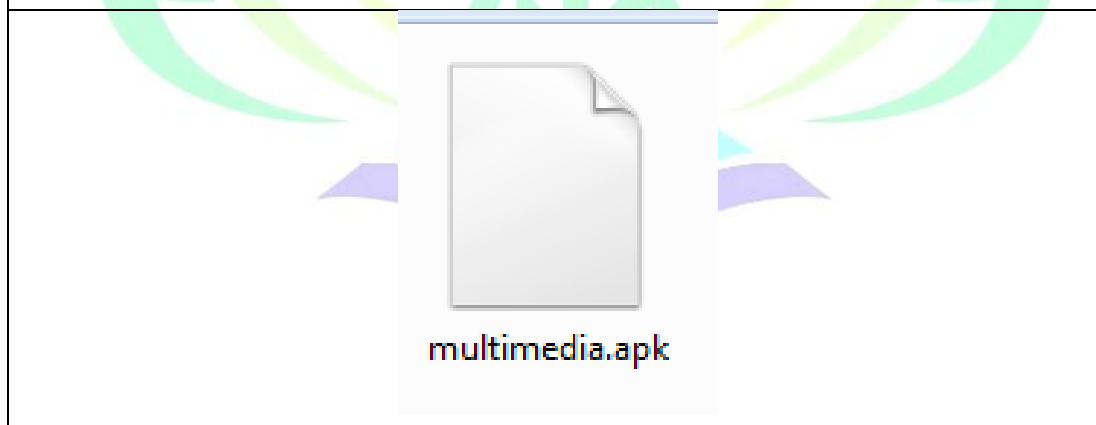
Setelah media yang dibuat sudah jadi selanjutnya mengubah file menjadi
Apk atau aplikasi, dengan mempublish dokumen



Kemudian pada bagian target klik edit *application setting* maka akan muncul
tampilan seperti berikut

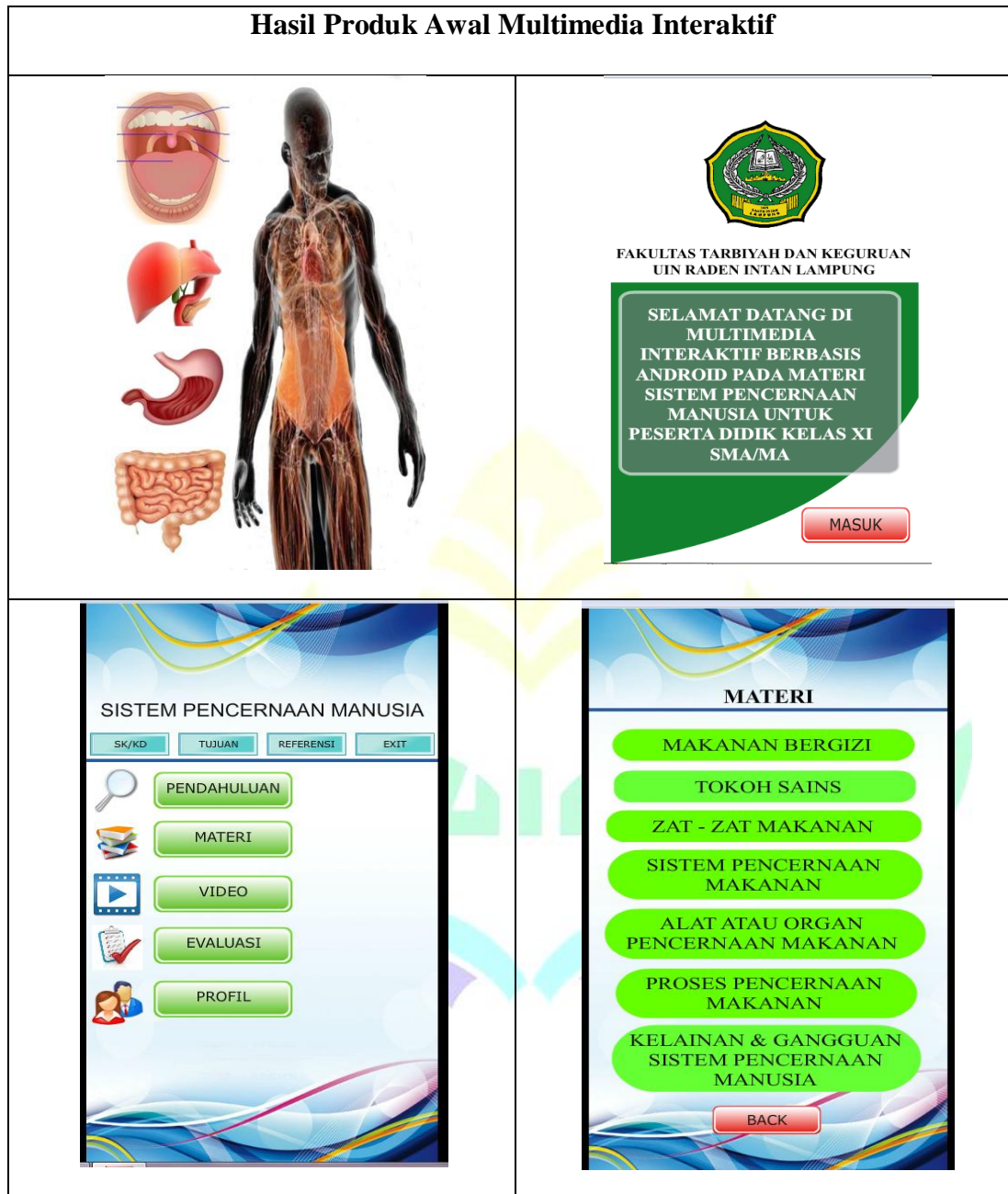


Ubah nama file yang akan dibuat dan masukkan sandi untuk apk, setelah mengisi dari semua bagian yang ada selanjutnya mempublish apk, maka akan terbentuk file sertifikat apk yang sudah disimpan



Gambar 5
Langkah-langkah pembuatan multimedia interaktif berbasis *android*.

Adapun tampilan produk awal multimedia interaktif pada materi sistem pencernaan ditunjukkan pada gambar :



Gambar 6
Multimedia interaktif (produk awal)

4. Validasi Desain

Berdasarkan produk awal multimedia interaktif yang dibuat dengan *software adobe flash CS6*. Selanjutnya produk multimedia yang dibuat divalidasi oleh ahli media, ahli materi, ahli bahasa dan ahli soal, Berikut ini adalah hasil tabulasi dari angket validasi yang sudah diisi oleh validator.

1. Validasi ahli media

Validasi oleh ahli media dilakukan oleh 2 validator, validasi media menilai dari aspek pembuatan media dan kemenarikan pada media tersebut. Selanjutnya validator diminta untuk mengisi angket validasi, menilai serta memberi masukan atau saran terhadap produk multimedia yang sudah dibuat. Berikut ini adalah hasil tabulasi penilaian validasi tahap awal oleh ahli media yang terangkum dalam tabel berikut:

Tabel 6
Tabulasi penilaian secara ringkas dari ahli media

No	Aspek	Jumlah tiap aspek	Skor Maksimal	%	Kriteria
1.	Rekayasa Perangkat lunak	46	60	76,67	Layak
2.	Komunikasi Visual	88	120	73,33	Layak
Jumlah				134	
Skor Maksimal				180	
Persentase				74,44	
Kriteria				Layak	

Hasil tabulasi tersebut sudah menunjukkan bahwa persentase kelayakan media sudah menunjukkan kriteria layak, namun masih terdapat kekurangan-kekurangan yang perlu dikembangkan, diantaranya yaitu sebagai berikut:

- 1). Tampilan produk yang masih kurang menarik, yaitu dilihat dari tampilan *layout* desain yang kurang menarik, pemilihan *font* atau jenis huruf yang masih formal (*Times New Roman*) dan tidak sesuai dengan ukuran huruf.
- 2). Tombol-tombol pilihan letaknya belum sistematis, begitu juga dengan *slide-slide* materi masih belum sistematis.
- 3). Video yang ditampilkan belum sesuai dengan penyampaian materi, karena video hanya menampilkan proses pencernaan secara langsung, dan tampilan video juga belum menarik begitu juga dengan suara dari video juga tidak terlalu jelas.

2. Validasi Materi

Validasi oleh ahli materi dilakukan oleh 2 validator, validasi materi menilai dari aspek materi yang terangkum dalam aspek desain pembelajaran. Selanjutnya validator diminta untuk mengisi angket validasi, menilai serta memberi tanggapan atau saran terhadap produk multimedia yang sudah dibuat.

Adapun hasil tabulasi penilaian validasi tahap awal oleh ahli materi yang terangkum dalam tabel berikut:

Tabel 7
Tabulasi penilaian secara ringkas dari ahli materi

No	Aspek	Jumlah tiap aspek	Skor Maksimal	%	Kriteria
Desain Pembelajaran					
1.	Kejelasan tujuan pembelajaran	15	20	75	Layak
2.	Relevansi materi	76	100	76	Layak
3.	Evaluasi/latihan soal	42	60	70	Layak
Jumlah					133
Skor Maksimal					180
Persentase					73,89
Kriteria					Layak

Hasil tabulasi tersebut sudah menunjukkan bahwa persentase kelayakan isi materi pada multimedia sudah menunjukkan kriteria layak, namun masih terdapat kekurangan-kekurangan yang perlu diperbaiki, diantaranya yaitu sebagai berikut:

- 1). Kejelasan materi masih sangat kurang, sesuaikan dengan kurikulum yang digunakan oleh sekolah, dan sesuaikan juga dengan indikator pencapaian kompetensi. Seharusnya materi lebih diperjelas lagi agar lebih sistematis dengan materi yang disampaikan, gambar yang digunakan untuk memperjelas materi harus disertakan sumber gambarnya.
- 2). Tampilan dari multimedia masih belum menarik, seperti tampilan antar *slide* yang masih sederhana.
- 3). Sub judul materi harus disesuaikan dengan materi yang disampaikan.

2. Validasi bahasa

Validasi oleh ahli bahasa dilakukan oleh 2 validator, validasi bahasa menilai dari aspek penulisan dan pemilihan kata serta tanda baca yang tepat. Selanjutnya validator diminta untuk mengisi angket validasi, menilai serta memberi masukan atau saran terhadap produk multimedia yang sudah dibuat.

Adapun hasil tabulasi penilaian validasi tahap awal oleh ahli bahasa yang terangkum dalam tabel berikut:

Tabel 8
Tabulasi penilaian secara ringkas dari ahli bahasa

No	Aspek	Jumlah tiap aspek	Skor Maksimal	%	Kriteria
1.	Keterbacaan	110	150	73,33	Layak
2.	Keterlaksanaan	22	30	73,33	Layak
Jumlah					132
Skor Maksimal					180
Persentase					73,33
Kriteria					Layak

Hasil tabulasi tersebut sudah menunjukkan bahwa persentase kelayakan bahasa pada multimedia sudah menunjukkan kriteria layak, namun masih terdapat kekurangan-kekurangan yang perlu diperbaiki, diantaranya yaitu sebagai berikut:

- 1). Bahasa yang digunakan dalam penulisan isi multimedia interaktif harus sesuai dengan kaidah penulisan EYD yang benar dan tepat.

2). Pemilihan diksi belum sesuai dengan tingkat pemikiran peserta didik SMA, seperti dalam penulisan kata ilmiah tanpa memberi penjelasan atau nama lain yang bisa lebih dipahami oleh peserta didik.

3). Penggunaan kata penghubung dalam kalimat yang masih belum tepat serta pemberian tanda baca yang masih belum sesuai.

4. Validasi soal

Validasi oleh ahli soal dilakukan oleh 2 validator, validasi soal menilai dari pembuatan soal-soal latihan pada bagian evaluasi dengan menyesuaikan indikator pencapaian kompetensi. Selanjutnya validator diminta untuk mengisi angket validasi, menilai serta memberi tanggapan atau saran terhadap soal-soal evaluasi pada produk multimedia yang sudah dibuat.

Adapun hasil tabulasi penilaian validasi tahap awal oleh ahli soal yang terangkum dalam tabel berikut:

Tabel 9
Tabulasi penilaian secara ringkas dari ahli soal

No	Aspek	Jumlah tiap aspek	Skor Maksimal	%	Kriteria
1.	Materi	26	40	65	Layak
2.	Konstruksi soal	27	40	67,5	Layak
3.	Bahasa/budaya	26	40	65	Layak
Jumlah				79	
Skor Maksimal				120	
Persentase				65,83	
Kriteria				Layak	

Hasil tabulasi tersebut sudah menunjukkan bahwa persentase kelayakan soal pada multimedia sudah menunjukkan kriteria layak, namun masih terdapat kekurangan-kekurangan yang perlu diperbaiki, diantaranya yaitu sebagai berikut:

- 1). Soal harus disesuaikan dengan indikator
- 2). Penggunaan diksi dalam penulisan harus diperbaiki

5. Revisi desain

Dari penilaian hasil validasi tahap awal oleh masing-masing tim ahli, serta tanggapan atau saran yang diberikan, maka penulis melakukan perbaikan terhadap produk multimedia, kemudian penulis melakukan validasi tahap revisi yang divalidasi kembali oleh tim ahli. Penilaian dari masing-masing aspek mengalami peningkatan persentase kelayakan, hasil tersebut terangkum dalam tabel tabulasi hasil revisi sebagai berikut.

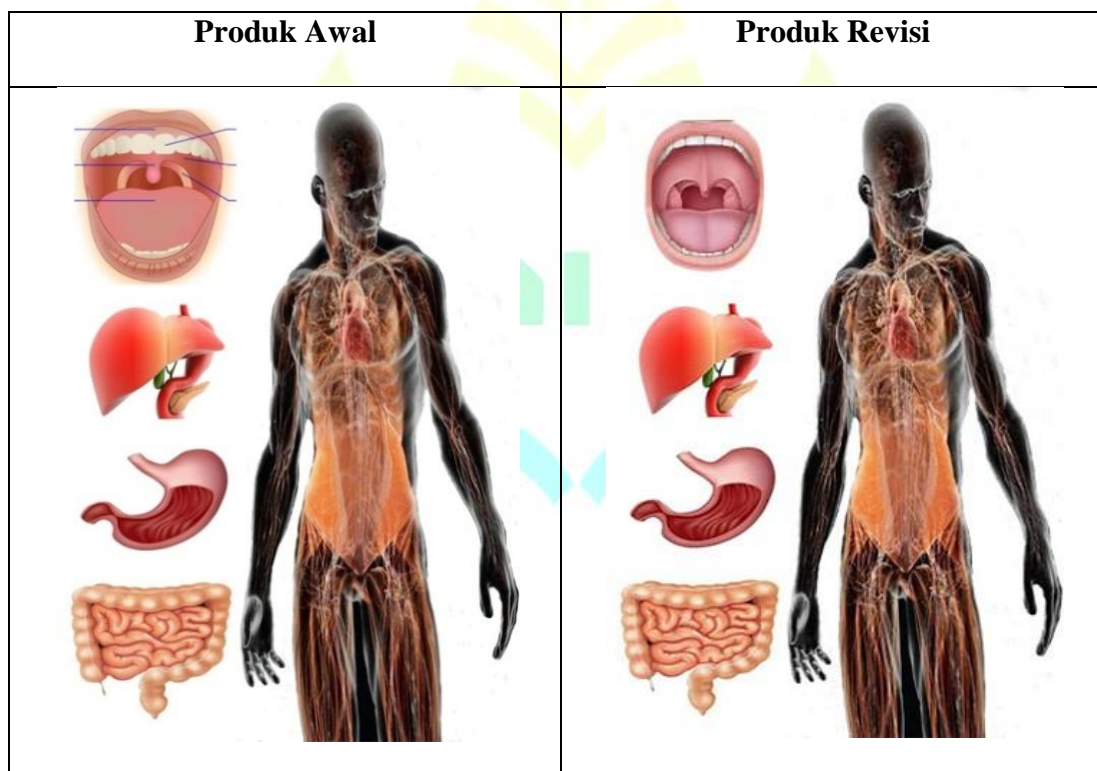
1. Validasi media

Tabel 10
Tabulasi penilaian revisi secara ringkas dari ahli media

No	Aspek	Jumlah tiap aspek	Skor Maksimal	%	Kriteria
1.	Rekayasa Perangkat lunak	53	60	88,33	S. Layak
2.	Komunikasi Visual	92	120	76,67	Layak
Jumlah				145	
Skor Maksimal				180	
Persentase				80,56	
Kriteria				Layak	

Menurut ahli media, multimedia yang dikembangkan setelah perbaikan sudah layak untuk diterapkan dalam pembelajaran, karena:

- 1). Tampilan awal multimedia sudah diperbaiki sesuai saran ahli media, dengan memperbaiki gambar dan tampilan yang lebih menarik lagi.
- 2). Tombol-tombol dalam multimedia juga sudah diperbaiki disetiap *slide*, sehingga mempermudah pengguna dalam menggunakan aplikasi multimedia tersebut.
- 3). Telah merubah desain tampilan menjadi lebih menarik dengan desain *background* yang sesuai dengan warna.





FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UIN RADEN INTAN LAMPUNG

SELAMAT DATANG DI
MULTIMEDIA
INTERAKTIF BERBASIS
ANDROID PADA MATERI
SISTEM PENCERNAAN
MANUSIA UNTUK
PESERTA DIDIK KELAS XI
SMA/MA

MASUK



SELAMAT DATANG DI
MULTIMEDIA
INTERAKTIF BERBASIS
ANDROID PADA MATERI
SISTEM PENCERNAAN
MANUSIA UNTUK
PESERTA DIDIK KELAS XI
SMA/MA



MASUK

SISTEM PENCERNAAN MANUSIA

SK/KD

TUJUAN

REFERENSI

EXIT



PENDAHULUAN



MATERI



VIDEO



EVALUASI



PROFIL

MENU UTAMA



KI/KD



MATERI



VIDEO



EVALUASI



REFERENSI



PROFIL



MATERI

MAKANAN BERGIZI

TOKOH SAINS

ZAT - ZAT MAKANAN

SISTEM PENCERNAAN
MAKANAN

ALAT ATAU ORGAN
PENCERNAAN MAKANAN

PROSES PENCERNAAN
MAKANAN

KELAINAN & GANGGUAN
SISTEM PENCERNAAN
MANUSIA

BACK

PILIHAN MATERI

Klik Pilihan materi di bawah ini dan pelajari
dengan benar

SRTRUKTUR DAN FUNGSI JARINGAN PENYUSUN
ORGAN ORGAN PENCERNAAN MANUSIA

PROSES PENCERNAAN PADA MANUSIA
SESUAI DENGAN URUTAN NYA

KELAINAN ATAU PENYAKIT YANG
MENYEBABKAN GANGGUAN PADA
SISTEM PENCERNAAN

MENU MAKANAN SEIMBANG
DAN ZAT ZAT MAKANAN

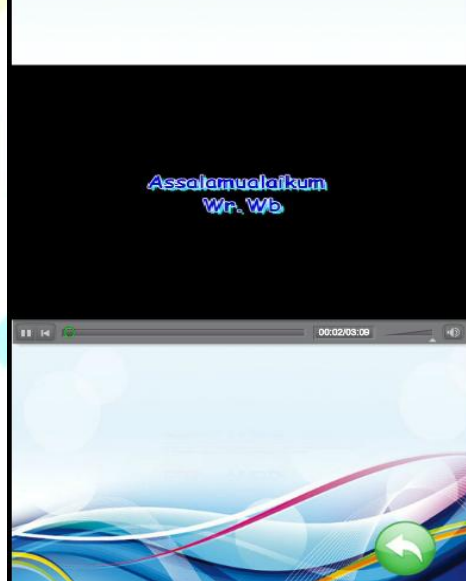


VIDEO



BACK

VIDEO





SISTEM PENCERNAAN MANUSIA

SK/KD

TUJUAN

REFERENSI

EXIT



PENDAHULUAN



MATERI



VIDEO



EVALUASI



PROFIL

PETUNJUK MENERJAKAN SOAL

EVALUASI PADA MATERI SISTEM PENCERNAAN MANUSIA

Step 1

Jika ingin mengerjakan soal latihan silahkan klik tulisan "Lanjut..."



Step 2

Baca soal dengan seksama pilihlah salah satu jawaban yang benar



Step 3

Setiap jawaban soal yang benar mendapat score 10

Nilai anda jika menjawab benar dari 10 soal.

Step 4



EVALUASI

Klik dibawah jika ingin evaluasi

MULAI

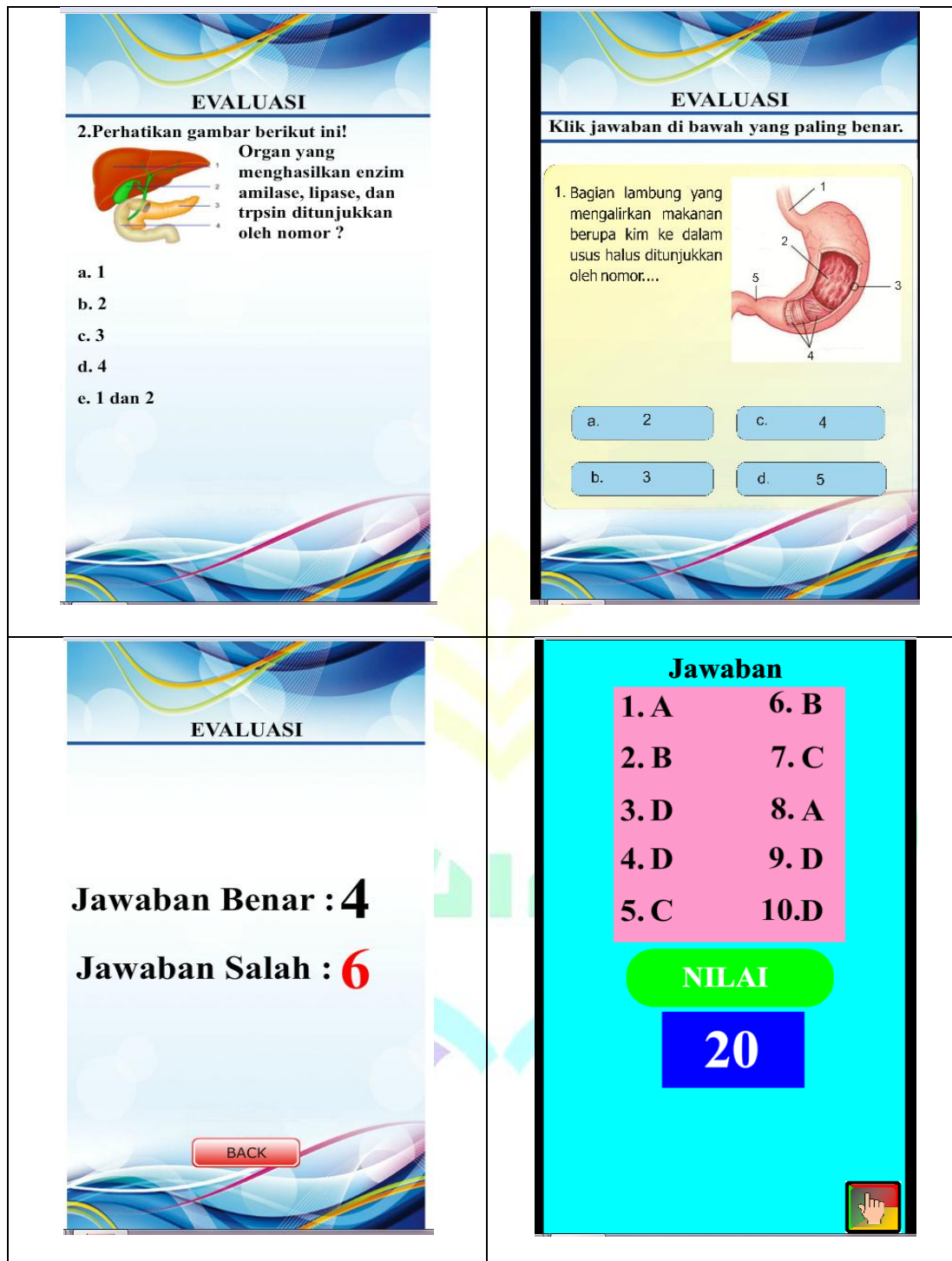
BACK

EVALUASI

Klik jawaban di bawah yang paling benar.



Lanjut...!



Gambar 7
Multimedia interaktif produk awal dan produk revisi bagian media

2. Validasi materi

Tabel 11
Tabulasi penilaian revisi secara ringkas dari ahli materi

No	Aspek	Jumlah tiap aspek	Skor Maksimal	%	Kriteria
Desain Pembelajaran					
1.	Kejelasan tujuan pembelajaran	16	20	80	Layak
2.	Relevansi materi	87	100	87	S. Layak
3.	Evaluasi/latihan soal	48	60	80	Layak
Jumlah				151	
Skor Maksimal				180	
Persentase				83,89	
Kriteria				Sangat Layak	

Menurut ahli materi pada produk akhir setelah revisi sudah layak untuk digunakan dalam pembelajaran karena:

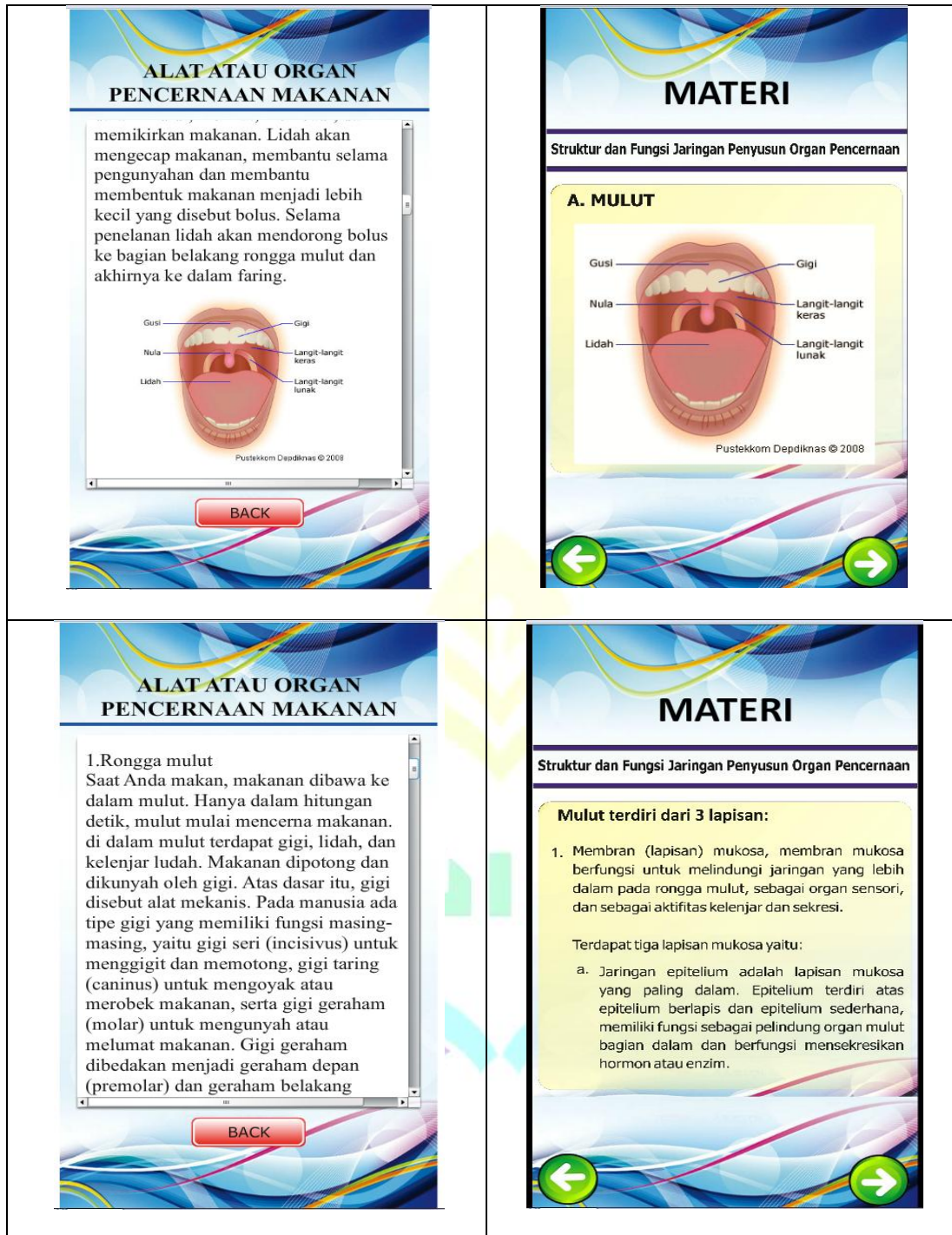
- 1). Materi yang dibuat sudah sistematis sesuai dengan kompetensi inti, kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi.
- 2). Gambar-gambar yang digunakan untuk memperjelas materi sudah diperbaiki menjadi lebih jelas.
- 3). Isi video mengenai proses pencernaan manusia sudah diperbaiki pada tampilan gambar maupun suara pada video menjadi lebih menarik dan lebih jelas.

Produk Awal



Produk Revisi





Gambar 8
Multimedia interaktif produk awal dan produk revisi bagian materi

3. Validasi bahasa

Tabel 12
Tabulasi penilaian revisi secara ringkas dari ahli bahasa

No	Aspek	Jumlah tiap aspek	Skor Maksimal	%	Kriteria
1.	Keterbacaan	122	150	81,33	S. Layak
2.	Keterlaksanaan	24	30	80	Layak
Jumlah					146
Skor Maksimal					180
Persentase					81,11
Kriteria					Sangat Layak

Menurut ahli bahasa, produk akhir setelah revisi sudah sangat layak untuk diterapkan dalam pembelajaran karena penggunaan diksi telah diperbaiki dan tanda baca dalam penulisan yang digunakan juga telah diperbaiki dan penulisan pada isi kompetensi inti, kompetensi dasar dan indikator pencapaian sudah lebih diperjelas.

Produk Awal	Produk Revisi								
 <p>KI DAN KD</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Indikator</th><th>Tujuan Pembelajaran</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kompetensi Inti KI 3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Indikator	Tujuan Pembelajaran	Kompetensi Inti KI 3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.		 <p>KI DAN KD</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Indikator</th><th>Tujuan Pembelajaran</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kompetensi Inti KI 3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual (pengetahuan tentang fakta), konseptual (pengetahuan tentang struktur), prosedural (pengetahuan tentang metode), dan metakognitif (berpikir tingkat tinggi), berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Indikator	Tujuan Pembelajaran	Kompetensi Inti KI 3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual (pengetahuan tentang fakta), konseptual (pengetahuan tentang struktur), prosedural (pengetahuan tentang metode), dan metakognitif (berpikir tingkat tinggi), berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.	
Indikator	Tujuan Pembelajaran								
Kompetensi Inti KI 3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.									
Indikator	Tujuan Pembelajaran								
Kompetensi Inti KI 3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual (pengetahuan tentang fakta), konseptual (pengetahuan tentang struktur), prosedural (pengetahuan tentang metode), dan metakognitif (berpikir tingkat tinggi), berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.									



Gambar 9
Multimedia interaktif produk awal dan produk revisi bagian bahasa

4. Validasi soal

Tabel 13
Tabulasi penilaian revisi secara ringkas dari ahli soal

No	Aspek	Jumlah tiap aspek	Skor Maksimal	%	Kriteria
1.	Materi	34	40	85	S. Layak
2.	Konstruksi soal	37	40	92,5	S. Layak
3.	Bahasa/budaya	36	40	90	S. Layak
Jumlah				107	
Skor Maksimal				120	
Persentase				89,2	
Kriteria				Sangat Layak	

Menurut ahli soal, soal-soal yang dibuat sudah sesuai dengan indikator dan penulisan kalimat juga sudah tepat dan soal-soal yang dibuat disesuaikan dengan jejang pendidikan SMA. Namun masih ada perbaikan dibagian jawaban bagian indikator kognitif C4 yaitu bagian soal menganalisis.

6. Uji coba produk

a. Pendidik Biologi

Adapun penilaian dari ketiga pendidik yang mengajar mata pelajaran biologi pada produk yang sudah direvisi secara ringkas terangkum dalam tabel berikut:

Tabel 14
Tabulasi penilaian secara ringkas dari pendidik

No	Aspek	Jumlah tiap aspek	Skor Maksimal	%	Kriteria
1.	Kualitas isi dan tujuan	64	75	85,3	S. Layak
2.	Kualitas Instruksional	77	90	85,5	S. Layak
3.	Kualitas Teknis	90	105	85,7	S. Layak
Jumlah					231
Skor Maksimal					270
Persentase					85,5
Kriteria					Sangat Layak

Menurut pendidik biologi multimedia yang sudah dikembangkan sudah sangat layak untuk dijadikan sebagai media pembelajaran, tetapi masih ada beberapa hal yang harus diperbaiki lagi yaitu:

- 1). Lebih memperjelas lagi antara indikator dengan soal-soal latihan evaluasi
- 2). Materi lebih diperbanyak lagi

- 3). Jawaban pada soal latihan evaluasi untuk tingkat SMA harus menggunakan lima jawaban, contoh A, B, C, D, E

b. Peserta didik pada uji coba skala kecil

Berdasarkan hasil lembar tanggapan siswa yang berjumlah 20 peserta didik dari kelas XI MIPA 3 dan XI MIPA 4, dengan masing-masing kelas 10 peserta didik, memberikan tanggapan bahwa multimedia sangat menarik dan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran, dengan revisi, untuk menambah gambar-gambar dalam memperjelas isi materi. Adapun hasil penilaian peserta didik dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 15
Tabulasi Kelayakan Produk Multimedia Interaktif oleh Peserta Didik
Uji coba Skala Kecil

No	Nama Peserta Didik	Jumlah penilaian aspek	Persentase	Kriteria
1	Abdulah Umar	51	72,9	Layak
2	Annisa Sabrina Ramadhani	62	88,6	Sangat Layak
3	Arnoval Rizaldo Taufik	58	82,9	Sangat Layak
4	Ayu Lestari	66	94,3	Sangat Layak
5	Dinda Safa Maura	59	84,3	Sangat Layak
6	Fathina Farydah Triwahyuni	61	87,1	Sangat Layak
7	Marsya Salsabilla Istiqomah	63	90	Sangat Layak
8	Mia Aulia	64	91,4	Sangat Layak
9	Muhammad Daffa Ghozali	50	71,4	Layak
10	Mutiara Ningsih	64	91,4	Sangat Layak
11	Novia Indriani	57	81,4	Sangat Layak
12	Nyimas ayu	63	90	Sangat Layak

13	Rahman Sumantri	60	85,7	Sangat Layak
14	Refki Andreansyah	62	88,6	Sangat Layak
15	Reva Sulistiany	68	97,1	Sangat Layak
16	Rhoman Lingga Wirayudha	62	88,6	Sangat Layak
17	Ricky Apriyadi	59	84,3	Sangat Layak
18	Riski Wahyudi	55	78,6	Layak
19	Suhendi saputra	58	82,9	Sangat Layak
20	Syahrial	59	84,3	Sangat Layak
Jumlah		1201	85,78%	Sangat Layak

c. Peserta didik pada uji coba skala besar

Berdasarkan hasil lembar tanggapan siswa yang berjumlah 63 peserta didik dari kelas XI MIPA 3 dan XI MIPA 4, memberikan tanggapan bahwa multimedia sangat menarik dan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran, dengan revisi, untuk menambah gambar-gambar dalam memperjelas isi materi dan desain multimedia harus dibuat lebih menarik lagi. Adapun hasil penilaian peserta didik dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 16
Tabulasi Kelayakan Produk Multimedia Uji coba Skala Besar

No	Nama Peserta Didik	Jumlah penilaian aspek	Persentase	Kriteria
1	Abdulah Umar	66	94,29	Sangat Layak
2	Adetia	66	94,29	Sangat Layak
3	Adinda Fitriani	66	94,29	Sangat Layak
4	Adinda Kusuma Ramadhanti	59	84,29	Sangat Layak
5	Alza Fanzhirian	62	88,57	Sangat Layak
6	Amanda Desta Permata	54	77,14	Layak

7	Andhika Farraz Adiguna	70	100	Sangat Layak
8	Anggiza Velda Cahya Zuiana	56	80	Layak
9	Annisa Sabrina Ramadhani	60	85,71	Sangat Layak
10	Anuar Maulana	61	87,14	Sangat Layak
11	Arlita Puwiga	56	80	Layak
12	Arnoval Rizaldo Taufik	62	88,57	Sangat Layak
13	Ayu Hertia Melinda	51	72,86	Layak
14	Ayu Lestari	65	92,86	Sangat Layak
15	Chika Clarisya Azis	65	92,86	Sangat Layak
16	Deffi Reihandini	63	90	Sangat Layak
17	Desi Riska	65	92,86	Sangat Layak
18	Dewi Safitri	66	94,29	Sangat Layak
19	Dinda Safa Maura	60	85,71	Sangat Layak
20	Fathina Farydah T.W	61	87,14	Sangat Layak
21	Fitri Septiyani	63	90	Sangat Layak
22	Graldine Novita Sari Saragih	68	97,14	Sangat Layak
23	Herlin Agustina	60	85,71	Sangat Layak
24	Herlyana Sapitri	54	77,14	Layak
25	Juanda Eka Saputra	34	48,57	Cukup Layak
26	Juhariah	66	94,29	Sangat Layak
27	Kiky Indrayani	62	88,57	Sangat Layak
28	M Rega Damayansah	70	100	Sangat Layak
29	Marsya Salsabilla Istiqomah	62	88,57	Sangat Layak
30	Melani Amalia Agustin	51	72,86	Layak
31	Mia Aulia	61	87,14	Sangat Layak
32	Muhammad Daffa Ghozali	49	70	Layak
33	Mutiara Hardiyanti	65	92,86	Sangat Layak
34	Mutiara Ningsih	62	88,57	Sangat Layak
35	Ngesti Fitri Handayani	58	82,86	Sangat Layak

36	Nikie Kinarya Sabila	51	72,86	Layak
37	Novia Indriani	61	87,14	Sangat Layak
38	Nuraini Kusuma Ningrum	52	74,29	Layak
39	Nyimas Ayu	67	95,71	Sangat Layak
40	Putri Ayu Lestari	59	84,29	Sangat Layak
41	Putri Wulan Sari	62	88,57	Sangat Layak
42	Rahman Sumantri	61	87,14	Sangat Layak
43	Ratu Anjani Sabilla	60	85,71	Sangat Layak
44	Refki Andreansyah	55	78,57	Layak
45	Reva Sulistiany	68	97,14	Sangat Layak
46	Rhoman Lingga Wirayudha	61	87,14	Sangat Layak
47	Ricky Apriyadi	61	87,14	Sangat Layak
48	Rinaldi	59	84,29	Sangat Layak
49	Riski Wahyudi	56	80	Layak
50	Rolita Fitriyani	55	78,57	Layak
51	Sahroni Dwi Saputra	70	100	Sangat Layak
52	Saiful Bahri	66	94,29	Sangat Layak
53	Samuel Fransiskus Sianipar	58	82,86	Sangat Layak
54	Sarmila	61	87,14	Sangat Layak
55	Sarmina	65	92,86	Sangat Layak
56	Serlika Rahayu Ningsih	57	81,43	Sangat Layak
57	Silvia Santika	60	85,71	Sangat Layak
58	Suhendi Saputra	60	85,71	Sangat Layak
59	Syahrial	58	82,86	Sangat Layak
60	Syahrial Juanda	53	75,71	Layak
61	Syaradilla Oktania Laili	61	87,14	Sangat Layak
62	Tasya Shellanita	58	82,86	Sangat Layak
63	Tsania Putri	65	92,86	Sangat Layak
Jumlah		3799	86,14%	Sangat Layak

7. Revisi produk hasil uji coba

Berdasarkan penilaian kelayakan produk menurut pendidik Biologi, materi dalam multimedia sudah memenuhi kriteria kelayakan multimedia, penulis telah merevisi dengan memperbaiki tampilan desain multimedia dan memperbaiki pada bagian evaluasi.

Berdasarkan hasil uji coba secara luas yaitu uji coba kepada peserta didik SMA sebanyak 63 peserta didik didapatkan 86,14% dengan kriteria sangat layak dan penulis telah merevisi pada bagian materi dengan menambah gambar-gambar untuk memperjelas materi agar peserta didik lebih memahami materi yang diberikan. Dengan demikian multimedia yang dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran pada materi sistem pencernaan manusia untuk peserta didik kelas XI SMA Negeri 6 Bandar Lampung.

B. Pembahasan

Pada penelitian dan pengembangan ini telah menghasilkan sebuah produk berupa multimedia interaktif berbasis *android* yang dibuat dengan *software adobe flash CS6* yang berjudul “sistem pencernaan pada manusia”. Dalam mengembangkan produk, penelitian ini dilakukan melalui tujuh tahap penelitian dan pengembangan menurut sugiyono yang di adaptasi dari Borg dan Gall. Adapun tujuh tahapan tersebut sebagai berikut:

1. Potensi dan Masalah

Pada tahap ini penulis menganalisis masalah-masalah seperti yang telah dijelaskan pada latar belakang mengenai pemanfaatan media belajar yang digunakan

sekolah. Adapun potensi dan masalah yang ditemukan yaitu, potensi dalam pengembangan ini adalah pengembangan multimedia interaktif berbasis *android* sebagai penunjang proses pembelajaran. Masalah yang ditemukan terbatasnya media dan bahan pembelajaran yang tersedia seperti buku dan LCD, sebagian besar telepon-telepon *android* yang dimiliki peserta didik sudah dimanfaatkan secara tidak langsung, namun, dalam penggunaan telepon masih sebatas mencari materi di internet. Khususnya pada pelajaran biologi yang digunakan pendidik dalam proses pembelajaran, sehingga diperlukan pengembangan multimedia yang diaplikasikan dalam bentuk aplikasi telepon dibuat dengan perangkat lunak (*software*) *adobe flash CS6* untuk mata pelajaran biologi pada materi sistem pencernaan manusia di SMA kelas XI.

2. Pengumpulan Data

Pada tahap ini penulis melakukan pengumpulan data dan informasi. Data yang diperoleh kemudian diolah dan digunakan untuk mengembangkan multimedia interaktif yang dibuat menggunakan *software adobe flash CS6* yang dilengkapi dengan *ActionScript* agar tampilan multimedia terlihat lebih menarik.

a. Perencanaan dari segi materi

Mengacu pada kurikulum 2013 mata pelajaran biologi untuk kelas XI SMA Negeri 6 Bandar Lampung, maka materi dalam produk pengembangan disusun berdasarkan kompetensi inti, kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi.

b. Perencanaan dari segi bahasa

- 1). Pembuatan multimedia interaktif dibuat dengan bahasa yang disesuaikan dengan penulisan EYD yang benar.
- 2). Penulisan kata atau diksi sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik SMA.
- 3). Isi video yang dibuat menggunakan bahasa Indonesia.

c. Perencanaan dari segi media

- 1). Membuat tampilan multimedia yang menarik, yaitu dengan membuat *layout* (tampilan) dengan warna yang sesuai dan tidak menggunakan *font* atau jenis huruf yang terlalu formal contohnya *calibri* atau *tahoma*.
- 2). Membuat tombol-tombol yang sesuai dengan tampilan multimedia dengan sistematis pada masing-masing *slide*.
- 3). Multimedia yang dibuat selain berisi materi sistem pencernaan juga terdapat video dari proses pencernaan dan soal latihan untuk evaluasi.
- 4). Pada multimedia juga dilengkapi tampilan awal berupa *cover* sebelum masuk ke bagian materi dan terdapat sumber referensi buku-buku yang digunakan untuk pembuatan isi materi.

d. Perencanaan dari segi soal

- 1). Soal-soal yang dibuat sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi
- 2). Soal pada multimedia terdiri dari sepuluh soal *multiple choice*
- 2). Pada bagian awal evaluasi sebelum mengerjakan soal ada petunjuk pengerjaan soal

- 4). Pada akhir evaluasi ada tampilan nilai skor yang didapat dalam mengerjakan soal.

3. Desain produk

Pada tahap pengembangan ini ditentukan tujuan yang ingin dicapai dari penelitian pengembangan multimedia pada materi sistem pencernaan manusia untuk membantu peserta didik supaya dapat memahami materi melalui belajar mandiri yang menyenangkan. Langkah berikutnya adalah mengumpulkan materi, video, soal dan jawaban yang akan dimuat dalam multimedia interaktif dengan mengacu pada kompetensi inti, kompetensi dasar, dan indikator pencapaian kompetensi yang telah ditentukan. Secara garis besar, materi yang dimuat dalam multimedia ini adalah sebagai berikut:

- 1). Menu makanan seimbang dan zat-zat makanan
- 2). Struktur dan fungsi jaringan penyusun organ-organ pencernaan manusia
- 3). Proses pencernaan pada manusia sesuai dengan urutannya
- 4). Kelainan atau penyakit yang menyebabkan gangguan pada sistem pencernaan

Setelah referensi materi, soal dan jawaban terkumpul langkah selanjutnya adalah membuat desain produk, terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan penulis dalam mengembangkan multimedia interaktif, multimedia yang dibuat harus dapat membantu peserta didik dalam mempelajari materi dengan mudah, serta dapat membantu belajar secara mandiri.

Pengembangan dari segi bahasa juga perlu diperhatikan karena, dalam penulisan harus menyesuaikan dengan tata penulisan EYD yang benar, agar kalimat

pada setiap materi dapat mudah dipahami, dari segi pengembangan media ini adalah bagian yang sangat penting karena, produk yang dibuat harus didesain semenarik mungkin guna membangkitkan motivasi belajar peserta didik dan media ini juga dapat digunakan peserta didik untuk mempelajari materi di mana saja tanpa dibatasi oleh ruang dan waktu. Penelitian yang mendukung adalah penelitian yang dilakukan oleh I Made Astra, Umiatin, dan Dian Ruharman tentang aplikasi *mobile learning* menggunakan *adobe flash* sebagai media pembelajaran pendukung, menjelaskan bahwa nilai untuk media pembelajaran yang dibuat, yaitu dikategorikan sangat baik. Hal ini didukung oleh nilai rata-rata kuesioner hasil uji coba terhadap ahli media sebesar 82%, ahli materi sebesar 83%, serta uji coba kepada guru sebesar 83%. Dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran ini memiliki kelebihan, yaitu peserta didik dapat mengakses materi pelajaran dari mana saja tanpa dibatasi oleh ruang dan waktu.⁵⁵

Adapun alur multimedia dapat dilihat pada *flowchart* seperti pada lampiran 1. Dalam tahap pengembangan ini juga ditentukan bahwa spesifikasi telepon *android* yang akan digunakan harus memenuhi persyaratan minimal telepon dengan sistem operasi *android* 2.1, RAM internal telepon 16 GB, Versi *android* 5.1, Main screen parameters 11.43cm (4.5) FWVGA (854 x 480).

⁵⁵I Made Astra, Umiatin, Dian Ruharman, "Aplikasi Mobile Learning Dengan Menggunakan Adobe Flash Sebagai Media Pembelajaran Pendukung", *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, Vol. 18, No. 2 (2012). h 179.

Seluruh multimedia dibuat dengan bantuan program *Adobe flash CS6*. Langkah selanjutnya adalah menginstal program apk atau aplikasi ke dalam telepon *android* yang digunakan. Produk awal inilah yang akan divalidasi oleh tim ahli.

4. Validasi Desain

Berdasarkan produk awal multimedia interaktif yang dibuat dengan *software Adobe flash CS6*. Kemudian produk tersebut divalidasi oleh 4 tim ahli yaitu ahli media, ahli materi, ahli bahasa dan ahli soal. Adapun hasil penilaian dari masing-masing validator diantaranya sebagai berikut:

1). Validasi media

Berdasarkan (tabel 6) hasil tabulasi penilaian oleh ahli media menyatakan bahwa produk awal pada aspek rekayasa perangkat lunak diperoleh skor 46 dari skor maksimal 60 dengan persentase 76,67% dan dikategorikan layak. Sedangkan pada aspek komunikasi visual diperoleh skor 88 dari skor maksimal 120 dengan persentase 73,33% dikategorikan layak. Jumlah seluruh skor yang didapat adalah 134 dari skor 180, maka persentase yang diperoleh adalah 74,44%, dapat dikatakan bahwa media yang dibuat sudah layak namun masih ada kekurangan-kekurangan yang harus diperbaiki pada tampilan desain, seperti tampilan desain yang belum menarik, pemilihan jenis huruf yang belum sesuai, tombol-tombol pada multimedia belum sistematis, serta tampilan video yang belum sesuai dengan penyampaian materi.

2). Validasi materi

Berdasarkan (tabel 7) hasil tabulasi penilaian oleh ahli materi menyatakan bahwa produk awal pada aspek desain pembelajaran diperoleh jumlah total skor 133

dari skor maksimal 180 dengan persentase 73,89% dan dikategorikan layak. Dapat dikatakan bahwa materi yang dibuat sudah layak namun masih ada kekurangan-kekurangan yang harus diperbaiki pada isi materi antara lain:

- 1). Kejelasan materi masih sangat kurang, harus disesuaikan dengan kurikulum yang digunakan oleh sekolah, dan sesuaikan juga dengan indikator dan tujuan pembelajarannya. Seharusnya materi lebih diperjelas lagi agar lebih sistematis dengan materi yang disampaikan, gambar-gambar yang digunakan untuk memperjelas materi harus disertakan sumber gambarnya.
 - 2). Tampilan dari multimedia masih belum menarik, seperti tampilan antar slidennya yang masih sederhana.
 - 3). Sub judul materi belum sesuai dengan materi yang disampaikan.
- 3). Validasi bahasa

Berdasarkan (tabel 8) hasil tabulasi penilaian oleh ahli bahasa menyatakan bahwa produk awal pada aspek keterbacaan diperoleh skor 110 dari skor maksimal 150 dengan persentase 73,33% dan dikategorikan layak. Sedangkan pada aspek keterlaksanaan diperoleh skor 22 dari skor maksimal 30 dengan persentase 73,33% dikategorikan layak. Jumlah total skor yang didapat adalah 132 dari skor 180, maka persentase yang diperoleh adalah 73,33%, dapat dikatakan bahwa dalam penulisan bahasa sudah layak namun masih ada kekurangan-kekurangan yang harus diperbaiki pada pemilihan kata atau diksi dan penggunaan tanda baca yang tepat, serta penggunaan kata penghubung dalam kalimat.

4). Validasi soal

Berdasarkan (tabel 9) hasil tabulasi penilaian oleh ahli soal menyatakan bahwa produk awal pada aspek materi diperoleh skor 26 dari skor maksimal 40 dengan persentase 65% dan dikategorikan layak. Sedangkan pada aspek konstruksi soal diperoleh skor 27 dari skor maksimal 40 dengan persentase 67,5%, pada aspek bahasa/budaya diperoleh skor 26 dari skor maksimal 40 dengan persentase 65% dikategorikan layak. Jumlah total skor yang didapat adalah 79 dari skor 120, maka persentase yang diperoleh adalah 65,83%, dapat dikatakan bahwa dalam pembuatan soal sudah layak namun masih ada kekurangan-kekurangan yang harus diperbaiki yaitu soal-soal yang dibuat harus sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi. Penulisan diksi harus diperbaiki sehingga soal mudah untuk dipahami oleh peserta didik.

5. Revisi desain

1. Revisi validasi segi media

Menurut ahli media, multimedia yang dikembangkan setelah revisi sudah layak untuk diterapkan dalam pembelajaran, karena tampilan awal produk sudah diperbaiki sesuai saran ahli media, dengan memperbaiki gambar dan tampilan yang lebih menarik lagi. Tombol-tombol dalam multimedia juga sudah diperbaiki disetiap *slide* sehingga mempermudah pengguna dalam menggunakan aplikasi multimedia tersebut. Telah merubah desain tampilan menjadi lebih menarik dengan desain *background* yang sesuai dengan warna.

Berdasarkan (tabel 10) hasil penilaian ahli media pada produk setelah revisi pada aspek rekayasa perangkat lunak mengalami peningkatan dari 76,67% dan komunikasi visual dari 73,33% menjadi 88,33% untuk aspek rekayasa perangkat lunak dan 76,67% untuk aspek komunikasi visual. Sedangkan perolehan total persentase dari 74,44% menjadi 80,56% dengan kriteria layak untuk digunakan. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa tanggapan atau saran yang diberikan oleh tim ahli sangat berpengaruh dalam perbaikan produk multimedia.

2. Revisi validasi segi materi

Menurut ahli materi pada produk akhir setelah revisi sudah sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran karena materi yang dibuat sudah sistematis sesuai dengan kompetensi inti, kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi. Sehingga peserta didik bisa memahami materi dalam multimedia. Gambar-gambar yang digunakan untuk memperjelas materi sudah diperbaiki menjadi lebih jelas. Isi video mengenai proses pencernaan manusia sudah diperbaiki pada tampilan gambar maupun suara pada video menjadi lebih menarik dan lebih jelas.

Setelah produk awal diperbaiki dan kemudian divalidasi kembali tim ahli, hasil tanggapan dari ahli materi pada produk setelah revisi pada aspek desain pembelajaran diperoleh jumlah total skor 151 dari skor maksimal 180 dengan persentase 83,89% dengan kriteria sangat layak. Dengan demikian, pada aspek desain pembelajaran mengalami peningkatan dari 73,89% menjadi 83,89%.

3. Revisi validasi segi bahasa

Menurut ahli bahasa, produk akhir setelah revisi sudah sangat layak untuk diterapkan dalam pembelajaran karena penggunaan diksi telah diperbaiki dan tanda baca dalam penulisan yang digunakan juga telah diperbaiki.

Setelah produk awal diperbaiki dan kemudian divalidasi kembali tim ahli, hasil tanggapan dari ahli bahasa pada produk setelah revisi pada aspek keterbacaan diperoleh skor 122 dari skor maksimal 150 dengan persentase 81,33% dikategorikan sangat layak dan pada aspek keterlaksanaan diperoleh skor 24 dari skor maksimal 30 dengan persentase 80%, jumlah total persentase 81,11% dengan kriteria sangat layak. Dengan demikian, pada aspek keterbacaan dan keterlaksanaan mengalami peningkatan persentase dari 73,335 menjadi 81,11%.

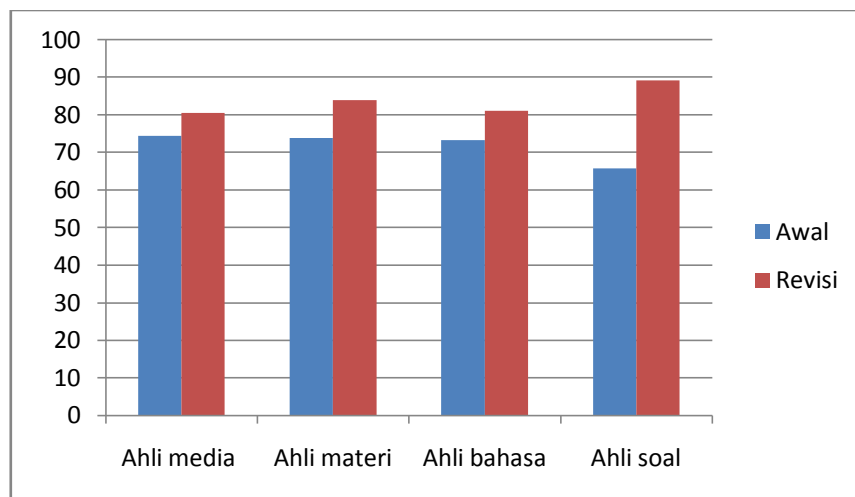
4. Revisi validasi segi soal

Menurut ahli soal, bahwa soal-soal yang dibuat sudah sesuai dengan indikator dan penulisan kalimat juga sudah tepat dan soal-soal yang dibuat sesuai dengan jejang pendidikan SMA.

Pada (tabel 13) hasil penilaian ahli soal pada produk setelah revisi yaitu pada aspek materi, konstruksional soal, bahasa/budaya diperoleh jumlah total 107 dari skor maksimal 120 dengan persentase 89,2% dengan kriteria sangat layak. Dengan demikian pada aspek-aspek pembuatan soal mengalami peningkatan dari 65,83% menjadi 89,2%.

Berdasarkan uraian pembahasan mengenai penilaian validasi dari 4 tim ahli pada tahap awal validasi maupun pada tahap revisi validasi menunjukkan, bahwa aspek yang dinilai yaitu oleh ahli media, ahli materi, ahli bahasa, dan ahli soal secara

keseluruhan memperoleh skor persentase di atas rentang skor kriteria minimal keidealan. Sehingga memenuhi kriteria multimedia interaktif berbasis *android* pada materi sistem pencernaan manusia untuk peserta didik kelas XI SMA Negeri 6 Bandar Lampung dengan persentase keidealan dalam kategori kualitas layak. Adapun penilaian dari masing-masing tim ahli dikonversikan kedalam bentuk grafik adalah sebagai berikut:



Gambar 10
Grafik tabulasi hasil penilaian tim ahli sebagai validator

6. Uji coba produk

a. Pendidik Biologi

Menurut pendidik biologi multimedia yang sudah dikembangkan sudah sangat layak untuk dijadikan sebagai media pembelajaran, tetapi masih ada hal-hal yang harus diperbaiki lagi yaitu:

- 1). Lebih memperjelas lagi antara indikator pencapaian kompetensi dengan soal-soal latihan evaluasi

2). Materi lebih di perbanyak lagi

3). Jawaban pada soal latihan evaluasi untuk tingkat SMA harus menggunakan lima jawaban, contoh A, B, C, D, E

Berdasarkan tabel 14 hasil penilaian oleh tiga orang pendidik biologi di SMA Negeri 6 Bandar Lampung, memberikan tanggapan terhadap produk setelah revisi berupa produk multimedia interaktif pada aspek kualitas isi dan tujuan, kualitas instruksional dan kualitas teknis diperoleh persentase 85,5% dengan kriteria sangat layak.

b. Peserta didik uji coba skala kecil

Berdasarkan hasil lembar tanggapan siswa yang berjumlah 20 peserta didik dari kelas XI MIPA 3 dan XI MIPA 4, dengan masing-masing kelas 10 peserta didik, memberikan tanggapan bahwa multimedia interaktif ini sangat menarik untuk digunakan dalam proses pembelajaran, dengan revisi, untuk menambah gambar-gambar dalam memperjelas isi materi.

c. Peserta didik uji coba skala besar

Berdasarkan hasil lembar tanggapan siswa yang berjumlah 63 peserta didik dari kelas XI MIPA 3 dan XI MIPA 4, memberikan tanggapan bahwa multimedia interaktif ini sangat menarik untuk digunakan dalam proses pembelajaran, dengan revisi, untuk menambah gambar-gambar dalam memperjelas isi materi dan desain multimedia harus dibuat lebih menarik lagi.

Pada tabel 15 tabulasi penilaian dari peserta didik kelas XI pada uji skala kecil yang berjumlah 20 peserta didik diperoleh kriteria layak dari 3 peserta didik dan kriteria

sangat layak dari 17 peserta didik dan jumlah persentase sebesar 85.79% dengan kriteria sangat layak.

Adapun pada tabel 16 tabulasi penilaian dari peserta didik kelas XI pada uji skala besar yang berjumlah 63 peserta didik diperoleh kriteria layak dari 13 peserta didik dan kriteria sangat layak dari 50 peserta didik dan jumlah persentase sebesar 86,14% dengan kriteria sangat layak.

7. Revisi produk hasil uji coba

Berdasarkan hasil uji coba dari penilaian kelayakan produk menurut pendidik biologi, materi dalam multimedia sudah memenuhi kriteria kelayakan multimedia dan penulis telah merevisi dengan memperbaiki tampilan desain multimedia dan memperbaiki pada bagian evaluasi.

Pada hasil uji coba secara kecil dan skala luas yaitu uji coba kepada peserta didik SMA sebanyak 20 peserta didik kelas XI MIPA 3 DAN XI MIPA 4 dengan masing-masing 10 peserta didik didapatkan 85,78% dengan kriteria sangat layak, sedangkan hasil uji coba skala besar sebanyak 63 peserta didik didapatkan 86,14% dengan kriteria sangat layak dan penulis telah merevisi pada bagian materi dengan menambah gambar-gambar untuk memperjelas materi agar peserta didik lebih memahami materi yang diberikan. Dengan demikian, multimedia interaktif berbasis *android* yang dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran pada materi sistem pencernaan manusia untuk peserta didik kelas XI SMA Negeri 6 Bandar Lampung.

8. Produk akhir Multimedia Interaktif Berbasis *Android*

Proses pengembangan multimedia pada materi sistem pencernaan manusia melalui banyak tahapan dengan beberapa masalah yang dialami penulis dalam mengembangkannya, yaitu menyusun materi berdasarkan kompetensi inti, kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi, pembuatan produk multimedia dengan mendesain *layout* (tampilan), dengan melalui tahapan validasi dari empat tim ahli dan penilaian kelayakan produk serta penilaian kemenarikan produk, multimedia layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran.

Kelebihan dari multimedia interaktif berbasis android pada materi sistem pencernaan manusia, yaitu:

- 1). Interaktif, sesuai dengan namanya, program multimedia ini diprogram atau dirancang untuk dipakai oleh peserta didik secara individual (belajar mandiri).
- 2). Meningkatkan motivasi belajar.
- 3). Mampu memvisualisasikan materi yang selama ini sulit untuk diterangkan hanya sekedar dengan penjelasan atau alat peraga yang konvensional.
- 4). Multimedia dilengkapi dengan gambar, audio, video dan animasi yang berisi penjelasan mengenai materi sistem pencernaan pada manusia.
- 5). Multimedia dilengkapi dengan latihan evaluasi berupa soal kuis yang terletak di dalam menu evaluasi yang bisa dikerjakan secara individu dan hasil skor akan muncul secara langsung setelah mengerjakan soal latihan.

Selain dari kelebihan-kelebihan di atas, multimedia interaktif berbasis android pada materi sistem pencernaan manusia memiliki beberapa kekurangan diantaranya:

- 1). Penjelasan materi belum memuat penjelasan materi secara lebih mendalam mengenai zat-zat makanan dan bagian-bagian organ secara keseluruhan.
- 2). Belum banyak dimuatnya video dan juga gambar-gambar pada materi untuk lebih memperjelas lagi isi materi.
- 3). Belum dapat dikoneksikan langsung ke internet sehingga untuk menghubungi pembuat media harus membuka aplikasi media sosial lain.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan dan analisis data, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Multimedia interaktif berbasis *android* pada materi sistem pencernaan manusia untuk peserta didik kelas XI SMA Negeri 6 Bandar Lampung telah berhasil dikembangkan dengan program *adobe flash CS6* dan dibantu dengan program lain seperti program *corelDraw X5*, *adobe photoshop*, *vegas 7*. Supaya tampilan multimedia lebih menarik dan dapat dioperasikan pada telepon peserta didik.
2. Kelayakan multimedia interaktif berbasis *android*. Berdasarkan penilaian oleh ahli media, ahli materi, ahli bahasa memperoleh skor persentase 80,56% ahli media, 83,89% ahli materi, 81,11% ahli bahasa dan 89,2% ahli soal serta penilaian oleh pendidik biologi SMA memperoleh nilai 85,56%, sehingga, termasuk dalam kategori sangat layak, oleh karena itu, multimedia interaktif berbasis *android* ini layak dijadikan sebagai media pembelajaran dan sumber belajar mandiri.
3. Kemenarikan multimedia interaktif berbasis *android* pada materi sistem pencernaan manusia memperoleh penilaian sebanyak 86,14% berdasarkan

penilaian angket respon peserta didik kelas XI SMA Negeri 6 Bandar Lampung.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan dalam mengembangkan multimedia interaktif berbasis *android* pada materi sistem pencernaan manusia untuk peserta didik kelas XI SMA Negeri 6 Bandar Lampung, terdapat beberapa saran yang peneliti ajukan guna perbaikan multimedia interaktif berbasis *android* ke depannya, yaitu:

1. Media pembelajaran sejenis dengan materi biologi lainnya perlu dikembangkan supaya bisa digunakan sebagai penunjang proses pembelajaran untuk peserta didik ataupun bagi jurusan biologi UIN Raden Intan Lampung.
2. Multimedia interaktif berbasis *android* pada materi sistem pencernaan manusia untuk peserta didik kelas XI SMA Negeri 6 Bandar Lampung, perlu diuji cobakan di beberapa sekolah seperti sekolah SMA umum, SMA berbasis Islam, dan MA serta kepada mahasiswa jurusan biologi untuk mengetahui kelayakan penggunaan media ini.
3. Media pembelajaran sejenis perlu dikembangkan untuk dapat di *upload* ke *play store* atau *google play*, agar semua peserta didik ataupun siapa saja dapat menggunakan aplikasi ini dengan *mendownloadnya*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin. Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Interaktif Berbasis Android Untuk Menumbuhkan Motivasi Belajar Anak Disleksia Pada Materi Eksponensial Di Kota Jambi. *Jurnal Edumatica*, Vol. 4, No. 2, 2014.
- Agus Purnomo. Pengembangan Pembelajaran Blended Learning Pada Generasi Z. *Jurnal Teori dan Praksis Pembelajaran IPS*, Vol. 1, No. 1, 2016.
- Anas Sudijono. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada. 2014.
- Android (Sistem Operasi)” (On-line), tersedia di: [https://id.wikipedia.org/wiki/Android_\(sistem_operasi\)](https://id.wikipedia.org/wiki/Android_(sistem_operasi)). htm (7 Juni 2017).
- Angket Kebutuhan Peserta Didik, SMA Negeri 6 Bandar Lampung, 3 Maret 2017
- Anna Poedjiadi, Titin Supriyanti. *Dasar-Dasar Biokimia*. Jakarta: UI-Press, 2009.
- Apriska Angga Devi. Pengembangan Multimedia Interaktif Elektrolit Untuk Pembelajaran Kimia Peserta didik SMK Kelas XI Jurusan Pertanian Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Kimia*, Vol. 3, No. 2, 2014.
- Azhar Arsyad. *Media Pembelajaran* (Cet.19). Jakarta: PT RajaGrafindo Persada, 2016. Gerlach V.G Dan Ely D.P, *Teaching and Media. A Systematic Approach*. Englewood Cliffs: Prentice Hall, Inc, 1971.
- , *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada, 2011. Seel B.B dan Glasgow Z. *Exercises in Instructional Design*. Columbus: Merrill Publishing Company, 1990.
- Borg and Gall. *Educational Research, An Introduction*. New York and London: Longman Inc, 1983.
- Campbell Reece- Mitchell. *Biologi Edisi kelima jilid 3*. Jakarta: Erlangga, 2004.
- D. A. Pratiwi. *Biologi SMA Jilid 2*. Jakarta: Erlangga, 2006.
- Departemen Agama RI. *Al-Qur'an dan Terjemahan*. Jakarta: PT. Insan Media Pustaka, 2013.

- Ditto Rahmawan Putra, Mahendra Adhi Nugroho. Pengembangan Game Edukatif Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Akuntansi Pada Materi Jurnal Penyesuaian Perusahaan Jasa. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, Vol. 14, No. 1, 2016.
- Evelin C. Pearce. *Anatomi dan Fisiologi Paramedis*. Jakarta: PT Gramedia, 2011.
- Firdan Ardiansyah. *Pengenalan Dasar Android Programming*. Jakarta: Biraynara, 2011.
- Fuad Ihsan. *Dasar-dasar Kependidikan* (Cet. 8). Jakarta: PT. Rineka Cipta, 2013.
- Kus Irianto. *Struktur dan Fungsi Tubuh Manusia*. Bandung: CV Yrama Widya, 2004.
- Madcom. *Kupas Tuntas Adobe Flash Profesional CS6*. Jakarta: Andi Publisher. 2011
- Muslimah Sholikhah Isnaini, Dwi Aries H., Munawir Yusuf. Interactive Multimedia To Enhance Early Reading Skill On Children With Light Mental Retardation At 5 TH Grader SLB Autis Mitra Ananda Karanganyar, Indonesia In Academic Year 2016/1017. *Journal of Special Education Research*, Vol. 2, No. 2, 2017
- Munir. *Multimedia Konsep & Aplikasi dalam Pendidikan* (Cet. 1). Bandung: Alfabeta, 2012.
- Niken Ariani, Dany Haryanto. *Pembelajaran Multimedia Di Sekolah*. Jakarta: PT Prestasi Pustakarya, 2010.
- Observasi sarana dan prasarana SMAN 6 Bandar Lampung, 3 Maret 2017
- Oktorina Pranasiwi, Suratno, Mochammad Iqbal, "Pengembangan Aplikasi Kunci Determinasi Berbasis Android Pokok Bahasan Mamalia di SMA/MA", *Jurnal Pendidikan MIPA UNEJ*, Vol. 2, No. 1, 2015.
- Oman M Yaman, wawancara dengan penulis, SMAN 6 Bandar Lampung, Bandar Lampung, 3 Maret 2017.
- Phillip E. Pack. *Anatomi dan fisiologi*. Bandung: Pakar Raya, 2007.
- Riana Mardina. Potensi Digital Natives Dalam Representasi Literasi Informasi Multimedia Berbasis Web Di Perguruan Tinggi. *Jurnal Pustakawan Indonesia*, Vol. 11, No. 1, 2011. Prensky M. *Digital Natives, Digital Immigrants*. On The Horizon: MCB University Press, 2001.

- Sadiman, Arief S, et. al. *Media Pendidikan* (Cet.17). Jakarta: Rajawali Pers, 2014.
- Saifudin Azwar. *Sikap Manusia Teori Dan Pengukuran Edisi ke-2*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2015.
- Sardiman. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar* (Cet. 21). Jakarta: Rajawali Press, 2011.
- Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan, Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2013.
- , *Metode penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D* (Cet. 20). Bandung: Alfabeta, 2014.
- Suharsimi Arikunto. Cepi Safruddin A.J. *Evaluasi Program Pendidikan Pedoman Teoretis Praktis Bagi Mahasiswa dan Praktisi Pendidikan Edisi Kedua*. Jakarta: Bumi Aksara. 2010.
- , *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik Edisi Revisi*. Jakarta: PT Rineka Cipta, 2014.
- Suriansyah Murhaini. *Menjadi Guru Profesional Berbasis Teknologi Informasi & Komunikasi* (Cet. 1). Yogyakarta: LaksBang PRESSindo, 2016.
- Wina Sanjaya. *Strategi Pembelajaran*. Jakarta: Kencana, 2008.
- Yee Bee Choo. Using Multimedia Interactive Grammar To Enhance Possessive Pronouns Among Years 4 Pupils. *Journal of English Education JEE*, Vol. 2, No. 1, 2017
- Yudhi Munadi. *Media Pembelajaran Sebuah Pendekatan Baru*. Jakarta: Referensi. 2013.

LAMPIRAN



LAMPIRAN 1. *Flowchart, Storyboard, dan Silabus*

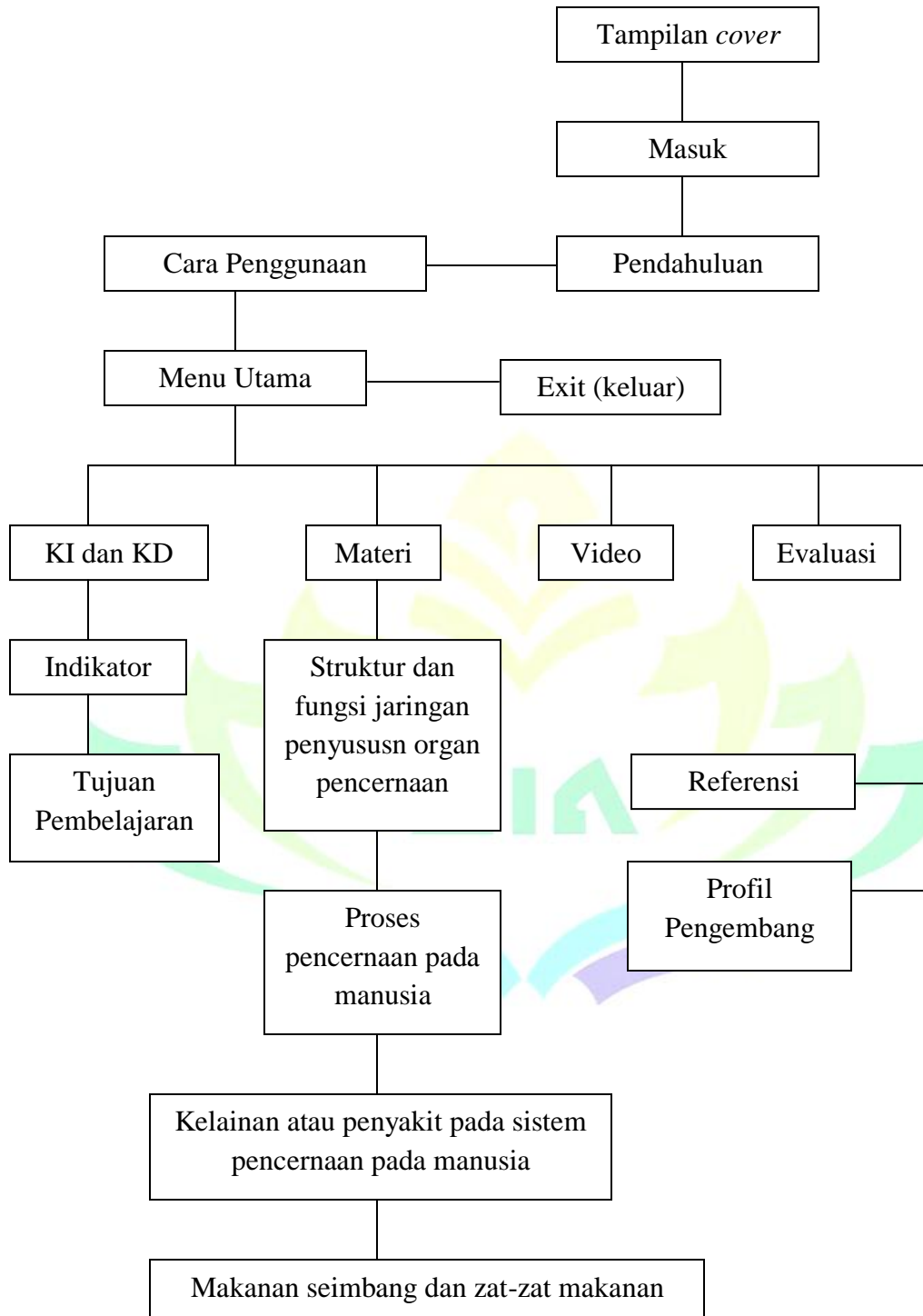
1.1 *Flowchart*

1.2 *Storyboard* Multimedia interaktif

1.3 Silabus Pembelajaran


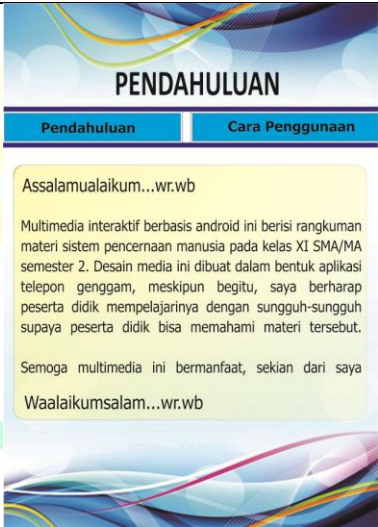




Flowchart Multimedia Interaktif Berbasis *Android* pada Materi Sistem Pencernaan Manusia Untuk Peserta Didik Kelas XI SMA/MA



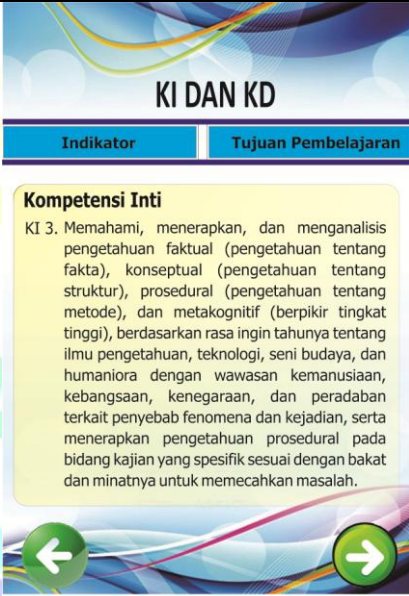





STORY BOARD MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS ANDROID
PADA MATERI SISTEM PENCERNAAN MANUSIA
UNTUK PESERTA DIDIK KELAS XI SMA/MA




No	Deskripsi	Visualisasi	saran
1	Bentuk gambar aplikasi multimedia interaktif yang dibuat ini sebagai awal dari aplikasi.		
2	Tampilan awal multimedia interaktif berbasis <i>android</i> pada materi sistem pencernaan manusia.		

3	<p>Tampilan kedua setelah tampilan awal, terdapat tombol “Masuk,” yang akan mengantarkan pengguna (siswa) ke menu utama. Selain itu, tampilan awal juga berisi ucapan selamat datang bagi pengguna (siswa) dan terdapat tempat untuk mengisi nama dan nomor absen siswa.</p>		
4	<p>Tampilan pendahuluan berisi kata pengantar dan cara penggunaan.</p>		

			
5	<p>Pada menu utama terdapat menu KI/KD (berisi penjabaran kompetensi inti dan kompetensi dasar, serta indikator pembelajaran, dan tujuan pembelajaran), sedangkan dalam menu materi (berisi kumpulan materi sistem pencernaan manusia, selanjutnya dalam menu video (berisi video proses pencernaan manusia).</p> <p>Untuk menu evaluasi berisi soal-soal latihan, dalam menu utama juga terdapat menu referensi berisi buku-buku yang digunakan sebagai penunjang materi sistem pencernaan manusia, sedangkan pada menu profil berisi data diri dari pengembang multimedia.</p>		


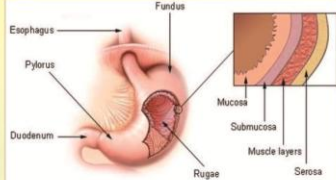
6	Tampilan dari menu KI/KD (kompetensi inti dan kompetensi dasar).	 <p>The screenshot displays a digital interface titled "KI DAN KD". Below the title is a horizontal bar with two tabs: "Indikator" (selected) and "Tujuan Pembelajaran". Under the "Indikator" tab, the section "Kompetensi Inti" lists two items: KI 1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. and KI 2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia. Navigation arrows are visible at the bottom.</p>	
		 <p>This screenshot shows the same "KI DAN KD" interface, but with the "Tujuan Pembelajaran" tab selected. The "Kompetensi Inti" section now displays KI 3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual (pengetahuan tentang fakta), konseptual (pengetahuan tentang struktur), prosedural (pengetahuan tentang metode), dan metakognitif (berpikir tingkat tinggi), berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah. Navigation arrows are visible at the bottom.</p>	

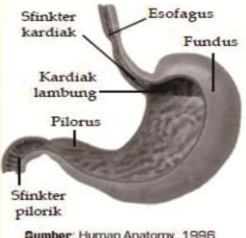
	<p>Tampilan dari tombol Indikator yang merupakan suatu ukuran yang harus dicapai oleh peserta didik.</p>	 <p>KI DAN KD</p> <p>Indikator</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menyebutkan struktur jaringan penyusun organ-organ pencernaan pada manusia. 2. Menjelaskan fungsi jaringan penyusun organ-organ pencernaan pada manusia. 3. Mengurutkan organ-organ dalam sistem pencernaan manusia berdasarkan proses pencernaan. 4. Menganalisis hubungan struktur, fungsi jaringan penyusun organ-organ pencernaan sehingga dapat menjelaskan proses pencernaan. 5. Menganalisis kelainan atau penyakit yang menyebabkan gangguan pada sistem pencernaan manusia. 	
	<p>Tampilan dari tombol tujuan pembelajaran. Tujuan pembelajaran ini diberikan supaya peserta didik mengetahui apa tujuannya untuk mempelajari materi sistem pencernaan pada manusia.</p>	 <p>KI DAN KD</p> <p>Tujuan Pembelajaran</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik dapat menyebutkan struktur jaringan penyusun organ-organ pencernaan pada manusia. 2. Peserta didik dapat menjelaskan fungsi jaringan penyusun organ-organ pencernaan pada manusia. 3. Peserta didik dapat mengurutkan organ-organ dalam sistem pencernaan manusia berdasarkan proses pencernaan. 4. Peserta didik dapat menganalisis hubungan struktur, fungsi jaringan penyusun organ-organ pencernaan sehingga dapat menjelaskan proses pencernaan. 5. Peserta didik dapat menganalisis kelainan atau penyakit yang menyebabkan gangguan pada sistem pencernaan manusia. 	

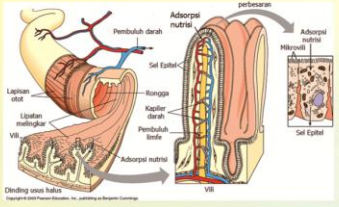
			
	<p>Tampilan isi dari menu materi ini berisi pilihan tombol sub materi sistem pencernaan manusia. Selain itu, pengguna (peserta didik) bisa memilih sub materi mana yang ingin dipelajari terlebih dahulu, dan terdapat tombol untuk kembali ke menu utama.</p>		
	<p>Ketika pengguna (peserta didik) mengklik tombol sub pilihan materi yang pertama yaitu mengenai struktur dan fungsi jaringan penyusun organ-organ pencernaan manusia, maka akan muncul tampilan seperti berikut.</p>		

		<div data-bbox="812 300 1162 741"> <h2>MATERI</h2> <p>Struktur dan Fungsi Jaringan Penyusun Organ Pencernaan</p> <h3>A. MULUT</h3>  <p>Pustekkom Depdiknas © 2008</p> </div>	
		<div data-bbox="800 764 1172 1285"> <h2>MATERI</h2> <p>Struktur dan Fungsi Jaringan Penyusun Organ Pencernaan</p> <p>Mulut terdiri dari 3 lapisan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Membran (lapisan) mukosa, membran mukosa berfungsi untuk melindungi jaringan yang lebih dalam pada rongga mulut, sebagai organ sensori, dan sebagai aktifitas kelenjar dan sekresi. <p>Terdapat tiga lapisan mukosa yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Jaringan epitelium adalah lapisan mukosa yang paling dalam. Epitelium terdiri atas epitelium berlapis dan epitelium sederhana, memiliki fungsi sebagai pelindung organ mulut bagian dalam dan berfungsi mensekresikan hormon atau enzim. </div>	
		<div data-bbox="797 1310 1175 1820"> <h2>MATERI</h2> <p>Struktur dan Fungsi Jaringan Penyusun Organ Pencernaan</p> <div>   </div> <p>(Sumber: Campbell et al, 2004)</p> <p>(Sumber: Campbell et al, 2004)</p> <p>Jaringan Epitelium sederhana</p> <p>Jaringan Epitelium pipih berlapis</p> </div>	

		<div data-bbox="803 300 1177 814"> <h2>MATERI</h2> <h3>Struktur dan Fungsi Jaringan Penyusun Organ Pencernaan</h3> <h4>B. FARING</h4>  <p>© MAYO FOUNDATION FOR MEDICAL EDUCATION AND RESEARCH. ALL RIGHTS RESERVED.</p> </div>	
		<div data-bbox="803 840 1177 1333"> <h2>MATERI</h2> <h3>Struktur dan Fungsi Jaringan Penyusun Organ Pencernaan</h3> <p>Faring terdiri dari 3 lapisan utama yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1). Lapisan mukosa, bersifat kuat dan elastis, pada lapisan ini terdapat jaringan epitel yang memiliki sel goblet sebagai penghasil mukus (cairan kental). Mukus berfungsi untuk melindungi dinding faring.  <p>Sumber: https://biologigonz.blogspot.co.id/2016/</p> </div>	
		<div data-bbox="803 1348 1177 1831"> <h2>MATERI</h2> <h3>Struktur dan Fungsi Jaringan Penyusun Organ Pencernaan</h3> <h4>C. ESOFAGUS</h4>  <p>Sumber: Human Anatomy, 1998</p> </div>	

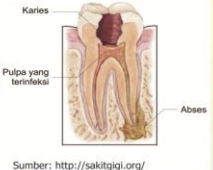
	<p>Pada tampilan ini pengguna (peserta didik) bisa mengklik tombol lapisan-lapisan yang terdapat pada bagian struktur organ esofagus.</p>	<div><h3>MATERI</h3><p>Struktur dan Fungsi Jaringan Penyusun Organ Pencernaan</p><p>Struktur esofagus disusun oleh 4 lapisan yaitu:</p><div><div>Lapisan serosa</div><div>Lapisan otot</div><div>Lapisan mukosa</div><div>Lapisan Submukosa</div></div></div>	
		<div><h3>MATERI</h3><p>Struktur dan Fungsi Jaringan Penyusun Organ Pencernaan</p><p>Lapisan serosa</p><p>Lapisan serosa merupakan lapisan terluar yang terdiri atas pembuluh darah, limfe dan saraf. Lapisan serosa pada esofagus berupa jaringan ikat. Selain itu, lapisan serosa memiliki rongga-rongga kecil tempat keluarnya cairan serosa.</p><p>(Sumber: http://widyaisia.blogspot.co.id/2011/04/)</p></div>	
		<div><h3>MATERI</h3><p>Struktur dan Fungsi Jaringan Penyusun Organ Pencernaan</p><p>D. LAMBUNG</p></div>	

		<div data-bbox="808 300 1172 779"> <h2>MATERI</h2> <h3>Struktur dan Fungsi Jaringan Penyusun Organ Pencernaan</h3> <h4>Struktur Lambung</h4> <p>Lambung adalah organ yang berbentuk seperti huruf J, seperti kantong yang besar untuk menyimpan makanan. Lambung memiliki 4 lapisan utama yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lapisan mukosa, adalah lapisan epitelium yang melapisi lumen. 2. Lapisan submukosa, matriks jaringan ikat yang mengandung pembuluh darah dan saraf. 3. Lapisan muskularis, memiliki lapisan bagian dalam yang berupa otot longitudinal. 4. Lapisan serosa, yang terdiri dari jaringan ikat dan jaringan epitelium. </div>	
		<div data-bbox="808 804 1172 1308"> <h2>MATERI</h2> <h3>Struktur dan Fungsi Jaringan Penyusun Organ Pencernaan</h3> <h4>Bagian-bagian Lambung</h4>  <p>Sumber: Human Anatomy, 1996</p> </div>	
		<div data-bbox="808 1333 1172 1833"> <h2>MATERI</h2> <h3>Struktur dan Fungsi Jaringan Penyusun Organ Pencernaan</h3> <h4>Bagian-bagian Lambung</h4> <ol style="list-style-type: none"> a. Kardiak lambung, merupakan bagian pertama dari lambung. Kardiak lambung berfungsi sebagai pintu masuk makanan dari esofagus (kerongkongan), terdapat sfingter kardial (sebagai pintu) yang terletak diujung lambung yang berbatasan dengan esofagus. b. Fundus lambung, merupakan bagian tengah lambung yang bentuknya membulat, bagian ini sering disebut korpus (badan lambung). Fundus berfungsi dalam menyimpan makanan selama 1 jam. </div>	

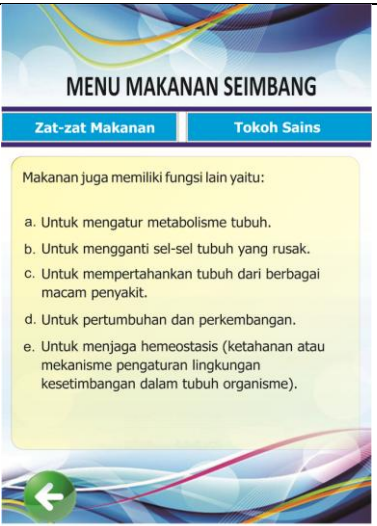
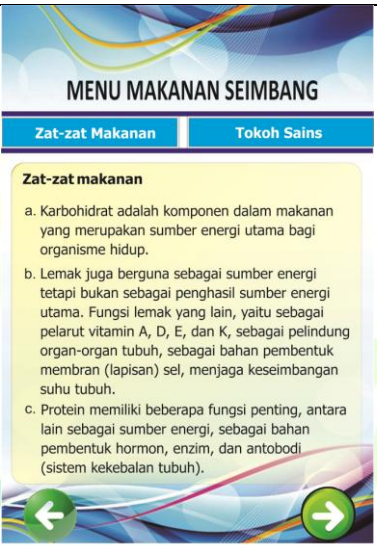
		<div><h3>MATERI</h3><p>Struktur dan Fungsi Jaringan Penyusun Organ Pencernaan</p><h4>E. USUS HALUS</h4><p>The diagram illustrates the cross-section of the small intestine wall. It shows the internal folds called villi and crypts. Labels include: Pembuluh darah (blood vessels), Sel Epitel (epithelial cells), Rongga (cavity), Kapsul darah (blood capsule), Pembuluh limfe (lymphatic vessels), and Adsorpsi nutrisi (nutrient absorption). A small inset shows a microscopic view of the epithelial cells.</p></div>	
		<div><h3>MATERI</h3><p>Struktur dan Fungsi Jaringan Penyusun Organ Pencernaan</p><p>Struktur usus halus terdiri dari 4 lapisan yaitu:</p><ol style="list-style-type: none">1. Lapisan serosa, merupakan lapisan terluar yang terdiri atas pembuluh darah, limfe, dan saraf, lapisan serosa pada usus halus berupa jaringan ikat yang ditutupi oleh peritoneum visceral, yang memiliki rongga-rongga kecil berfungsi sebagai pelumas gerakan otot.2. Lapisan otot, merupakan lapisan otot polos yang bekerja tanpa kita sadari yang berfungsi untuk memecah makanan serta membawanya ke organ pencernaan selanjutnya.</div>	
		<div><h3>MATERI</h3><p>Struktur dan Fungsi Jaringan Penyusun Organ Pencernaan</p><h4>F. USUS BESAR</h4><p>The diagram shows the large intestine (colon) and its various parts. Labels include: Hepatik portal vein, Inferior vena cava, Superior mesenteric artery, Inferior mesenteric artery, Splenic vein, Splenic artery, Pancreas, Duodenum, Jejunum, Ileum, Cecum, Appendix, Sigmoid colon, Rectum, and Anal canal. A small inset shows a cross-section of the intestinal wall.</p></div>	

		<div data-bbox="812 300 1164 804"> <h2>MATERI</h2> <h3>Struktur dan Fungsi Jaringan Penyusun Organ Pencernaan</h3> <p>Bagian-bagian usus besar terdiri dari:</p> <p>c. Kolon merupakan bagian terbesar pada usus besar, terdapat lapisan otot polos, jaringan epitelium yang menghadap lumen pada kolon dipenuhi oleh lubang kelenjar usus yang menembus mukosa tebal. Kelenjar ini mensekresikan mukus yang berfungsi sebagai pelumas dinding usus besar untuk memudahkan lewatnya fekes.</p> <p>d. Rektum adalah bagian akhir dari usus besar. Lapisan mukosa pada rektum membentuk lipatan longitudinal yang disebut kolom dubur.</p> </div>	
		<div data-bbox="812 831 1164 1335"> <h2>MATERI</h2> <h3>Struktur dan Fungsi Jaringan Penyusun Organ Pencernaan</h3> <p>G. ANUS</p>  <p>Sumber https://hedisasrawan.blogspot.co.id/2014/06/6-organ-pencernaan-manusia-dan-bagian.html</p> </div>	
		<div data-bbox="812 1350 1164 1843"> <h2>MATERI</h2> <h3>Struktur dan Fungsi Jaringan Penyusun Organ Pencernaan</h3> <p>Struktur anus terdiri dari:</p> <p>Kulit disekitas anus merupakan kulit berkeratin, yang dilapisi oleh epitel skuamos statified (jaringan epitel) dan memiliki komponen kulit rambut halus, kelenjar keringat, kelenjar sebacea, dan nervus somatik (sensitif terhadap nyeri), dikelilingi oleh otot berbentuk seperti cincin yang disebut sfingter anal internal (sebagai pintu masuk) dan sfingter anal eksternal (sebagai pintu keluar).</p> </div>	

		<div data-bbox="802 300 1179 808"> <h2>MATERI</h2> <h3>Struktur dan Fungsi Jaringan Penyusun Organ Pencernaan</h3> <p>Bagian-bagian anus terdiri dari:</p> <p>e. Kolom Anal atau yang sering disebut dengan kolom morgagni adalah beberapa lipatan membran mukosa dan serat otot . Fungsi dari kolom anal adalah sebagai pembatas dinding anus.</p> </div>	
		<div data-bbox="802 831 1179 1339"> <h2>PILIHAN MATERI</h2> <p>Klik pilihan materi di bawah ini dan pelajari dengan benar</p> <div> <div>STRUKTUR DAN FUNGSI JARINGAN PENYUSUN ORGAN-ORGAN PENCERNAAN MANUSIA</div> <div>PROSES PENCERNAAN PADA MANUSIA SESUAT DENGAN URUTANNYA</div> <div>KELAINAN ATAU PENYAKIT YANG MENYEBABKAN GANGGUAN PADA SISTEM PENCERNAAN</div> <div>MENU MAKANAN SEIMBANG DAN ZAT-ZAT MAKANAN</div> </div> </div>	
		<div data-bbox="802 1350 1179 1837"> <h2>PROSES PENCERNAAN</h2> <h3>Penyakit yang menyebabkan gangguan pada organ pencernaan</h3> <p>Proses pencernaan pada mulut</p> <p>Makanan yang masuk ke dalam mulut akan diletakkan di atas lidah, kemudian makanan dikunyah oleh gigi yang beragam bentuk akan memotong, melumat makanan menjadi lebih kecil ini merupakan proses pencernaan secara mekanik disebut digesti (perombakan makanan) agar makanan mudah untuk ditelan proses ini disebut ingest (penelanan). Kehadiran makanan dalam rongga mulut akan memicu reflek saraf yang terdapat dalam membran mukosa, jaringan saraf yang menghantarkan sinyal ke otak bagian hipotalamus berupa impuls saraf sehingga menimbulkan kontraksi otot polos untuk melakukan pergerakan secara peristaltik.</p> </div>	



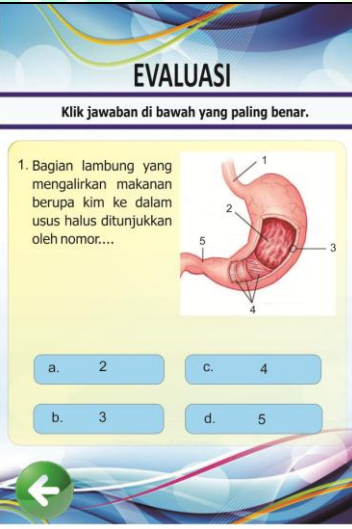
		<div data-bbox="803 300 1174 779"> <h2>PROSES PENCERNAAN</h2> <p>Penyakit yang menyebabkan gangguan pada organ pencernaan</p> <p>Proses pencernaan pada mulut</p> <p>Saat makanan dicerna dalam rongga mulut, kelenjar ludah akan melumasi mulut, melembabkan makanan selama pengunyahan. Kelenjar ludah dalam rongga mulut yaitu parotid, submandibularis, sublingualis. Kelenjar tersebut membawa sekresinya ke dalam mulut melalui duktus, enzim amilase yang terdapat dalam rongga mulut menghidrolisis pati (polimer glukosa dari tumbuhan) dan glikogen (polimer glukosa dari hewan) menjadi polisakarida, disakarida dan maltosa. Makanan yang dicerna di dalam mulut akan membentuk menjadi lebih kecil disebut bolus, selama penelanan lidah akan mendorong bolus ke bekalgang rongga mulut dan akhirnya masuk ke dalam esofagus.</p> </div>	
		<div data-bbox="803 804 1174 1304"> <h2>PILIHAN MATERI</h2> <p>Klik pilihan materi di bawah ini dan pelajari dengan benar</p> <ul style="list-style-type: none"> STRUKTUR DAN FUNGSI JARINGAN PENYUSUN ORGAN-ORGAN PENCERNAAN MANUSIA PROSES PENCERNAAN PADA MANUSIA SESUAI DENGAN URUTANNYA KELAINAN ATAU PENYAKIT YANG MENYEBABKAN GANGGUAN PADA SISTEM PENCERNAAN MENU MAKANAN SEIMBANG DAN ZAT-ZAT MAKANAN </div>	
		<div data-bbox="803 1329 1174 1841"> <h2>KELAINAN / PENYAKIT</h2> <p>Penyakit yang menyebabkan gangguan pada organ pencernaan</p> <p>Penyakit pada organ mulut</p>  <p>Sumber: http://sakitgigi.org/</p> <p>Sakit gigi terjadi ketika pulpa mengalami radang. Peradangan itu sendiri penyebabnya bermacam-macam akibat infeksi bakteri, gigi retak, penyusutan gusi yang mengakibatkan gigi berlubang.</p> </div>	

		<div data-bbox="810 300 1166 814"> <h3>KELAINAN / PENYAKIT</h3> <p>Penyakit yang menyebabkan gangguan pada organ pencernaan</p> <h4>Penyakit pada organ mulut</h4>  <p>sumber: http://penyakitsariawan.com/</p> <p>Sariawan adalah suatu kelainan pada selaput lendir mulut berupa luka yang berbentuk bercak berwarna putih kekuningan dengan permukaan agak cekung. Kemunculan sariawan ini disertai rasa sakit yang tinggi.</p> </div>	
		<div data-bbox="805 840 1170 1354"> <h3>PILIHAN MATERI</h3> <p>Klik pilihan materi di bawah ini dan pelajari dengan benar</p> <div> <div>STRUKTUR DAN FUNGSI JARINGAN PENYUSUN ORGAN-ORGAN PENCERNAAN MANUSIA</div> <div>PROSES PENCERNAAN PADA MANUSIA SESUAT DENGAN URUTANNYA</div> <div>KELAINAN ATAU PENYAKIT YANG MENYEBABKAN GANGGUAN PADA SISTEM PENCERNAAN</div> <div>MENU MAKANAN SEIMBANG DAN ZAT-ZAT MAKANAN</div> </div> </div>	
		<div data-bbox="805 1377 1166 1845"> <h3>MENU MAKANAN SEIMBANG</h3> <div>Zat-zat Makanan Tokoh Sains</div> <h4>Makanan Seimbang</h4>  <p>Makanan yang mengandung semua bahan dasar dengan jumlah yang seimbang dinamakan makanan seimbang. Makanan masuk ke dalam tubuh makhluk hidup akan diproses untuk menghasilkan energi. Fungsi makanan adalah sebagai sumber energi.</p> </div>	



		 <p>MENU MAKANAN SEIMBANG</p> <p>Zat-zat Makanan Tokoh Sains</p> <p>Makanan juga memiliki fungsi lain yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> Untuk mengatur metabolisme tubuh. Untuk mengganti sel-sel tubuh yang rusak. Untuk mempertahankan tubuh dari berbagai macam penyakit. Untuk pertumbuhan dan perkembangan. Untuk menjaga homeostasis (ketahanan atau mekanisme pengaturan lingkungan kesetimbangan dalam tubuh organisme). 	
		 <p>MENU MAKANAN SEIMBANG</p> <p>Zat-zat Makanan Tokoh Sains</p> <p>Zat-zat makanan</p> <ol style="list-style-type: none"> Karbohidrat adalah komponen dalam makanan yang merupakan sumber energi utama bagi organisme hidup. Lemak juga berguna sebagai sumber energi tetapi bukan sebagai penghasil sumber energi utama. Fungsi lemak yang lain, yaitu sebagai pelarut vitamin A, D, E, dan K, sebagai pelindung organ-organ tubuh, sebagai bahan pembentuk membran (lapisan) sel, menjaga keseimbangan suhu tubuh. Protein memiliki beberapa fungsi penting, antara lain sebagai sumber energi, sebagai bahan pembentuk hormon, enzim, dan antibodi (sistem kekebalan tubuh). 	

7			
	<p>Tampilan dari <i>menu</i> video, yang berisi tampilan video proses pencernaan makanan pada manusia.</p>		
			

8	<p>Petunjuk untuk mengerjakan soal evaluasi.</p>		
	<p>Tampilan pembuka setelah tampilan petunjuk untuk mengerjakan soal evaluasi, jika pengguna ingin melanjutkan untuk mengerjakan soal, maka pengguna bisa mengklik tulisan (lanjut). Selain itu, terdapat tombol untuk kembali ke petunjuk mengerjakan soal dibagian bawah sebelah kanan.</p>		
	<p>Tampilan isi soal, pengguna bisa melanjutkan mengerjakan soal latihan berikutnya setelah mengklik jawaban yang dipilihnya.</p>		

	<p>Tampilan isi nilai dari hasil latihan soal evaluasi, jika menjawab soal dengan benar, maka hasil yang didapat adalah 100. Selain itu, pada jawaban diberi tanda benar dan salah. Kemudian, pengguna (peserta didik) bisa kembali ke menu utama dengan mengklik tombol kembali dibagian bawah sebelah kanan.</p>		
9	<p>Tampilan referensi berisi daftar sumber buku yang dipakai untuk membuat materi sistem pencernaan manusia dalam pengembangan multimedia interaktif.</p>		

10	Tampilan dari menu profil, yang berisi data diri profil pengembang.		
11	Pada tampilan menu utama, jika pengguna (peserta didik) ingin keluar dari aplikasi multimedia interaktif, maka pengguna bisa mengklik tombol keluar dibagian bawah pada tombol berwarna merah.		

SILABUS PEMINATAN MATEMATIKA DAN ILMU-ILMU ALAM

MATA PELAJARAN BIOLOGI SMA

Satuan Pendidikan : SMA

Kelas : XI

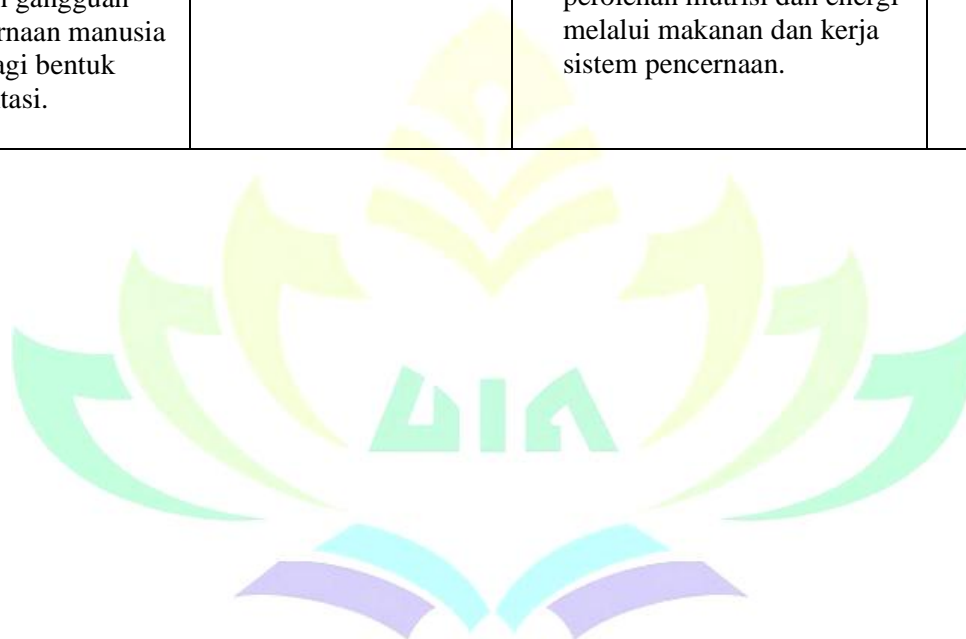
- KI 1 : 1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : 2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : 3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : 4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.



KOMPETENSI DASAR		MATERI POKOK	PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	SUMBER BELAJAR
1. Struktur dan fungsi sel penyusun jaringan pada sistem pencernaan						
1.1.	Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang struktur dan fungsi sel, jaringan, organ penyusun sistem dan bioproses yang terjadi pada makhluk hidup.	Struktur dan fungsi sel pada sistem pencernaan 1.Zat Makanan. 2.BMI & BMR 3.Menu sehat 4.Struktur dan fungsi sel penyusun jaringan sistem pencernaan makanan manusia. 5.Struktur jaringan sistem Pencernaan ruminansia. 6.Penyakit/gangguan bioproses sistem pencernaan.	Mengamati 1. Mengamati salah sat bagian saluran pencernaan hewan ruminansia. Menanya 2. Mengapa bentuk saluran pencernaan berjonjot-jonjot? 3. Apa fungsi saluran pencernaan dan disusun oleh apa? 4. Mengapa da orang yang menjadi gemuk tetapi juga ada yang menjadi kurus?	Tugas 1. Menuliskan data makanan yang dikonsumsi setiap hari selama seminggu meliputi jenis, jumlah dan komposisi makanan 2. Kajian literature tentang komposisi makanan seimbang dikaitkan dengan kebutuhan kalori pada seseorang Observasi 3. Kerja ilmiah, sikap ilmiah dan keselamatan kerja Portofolio 4. Laporan tertulis Tes 5. Membuat skema sistem pencernaan manusia dan	3 minggu x 4 JP	1. Buku siswa 2. Biologi Campbell 3. Buku Pengantar gizi 4. Torso sistem pencernaan manusia dan hewan ruminantia 5. Internet 6. Gambar 7. Multimedia interaktif berbasis <i>android</i> 8. Dll
1.2.	Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses.					
1.3.	Peka dan peduli terhadap permasalahan lingkungan hidup, menjaga dan menyayangi lingkungan sebagai manisfestasi pengamalan ajaran agama yang dianutnya.					
2.1.	Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan					

KOMPETENSI DASAR		MATERI POKOK	PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	SUMBER BELAJAR
	pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium.		<p>makanan pada berbagai bahan makanan dengan reagent kimia.</p> <p>4. Melakukan percobaan proses pencernaan di mulut untuk mengetahui kerja saliva/ludah.</p> <p>5. Membandingkan organ pencernaan makanan manusia dengan hewan ruminantia menggunakan gambar / charta.</p> <p>6. Mengumpulkan data informasi kelaianan-kelainan yang mungkin terjadi pada system pencernaan manusia dari berbagai sumber sebagai tugas mandiri dan melaporkan dalam bentuk tertulis.</p> <p>Mengasosiasikan</p> <p>1. Mengaitkan hasil pengamatan dan eksperimen tentang struktur, fungsi sel penyusun jaringan pada sistem pencernaan dan kelainan pada sistem</p>	menunjukkan jenis-jenis jaringan penyusun masing-masing saluran		
2.2.	Peduli terhadap keselamatan diri dan lingkungan dengan menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan pengamatan dan percobaan di laboratorium dan di lingkungan sekitar.					
3.7.	Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem pencernaan dan mengaitkannya dengan nutrisi dan bioprosesnya					

KOMPETENSI DASAR		MATERI POKOK	PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	SUMBER BELAJAR
	sehingga dapat menjelaskan proses pencernaan serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem pencernaan manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi.		<p>pencernaan.</p> <p>2. Mengaitkan beberapa permasalahan dengan pencernaan dengan konsep yang sudah dipelajarinya.</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <p>1. Menjelaskan struktur sel penyusun jaringan pencernaan dan mengaitkan dengan fungsinya.</p> <p>2. Menjelaskan cara menjaga kesehatan diri dengan prinsip-prinsip dalam perolehan nutrisi dan energi melalui makanan dan kerja sistem pencernaan.</p>			
4.7.	Menyajikan hasil analisis tentang kelainan pada struktur dan fungsi jaringan pada organ-organ pencernaan yang menyebabkan gangguan sistem pencernaan manusia melalui berbagi bentuk media presentasi.					



LAMPIRAN 2. TEKNIK PENGUMPULAN DATA

2.1 Lembar Wawancara Guru

2.2 Lembar Observasi Sekolah

2.3 Lembar Angket Kebutuhan Siswa

2.4 Analisis Angket Kebutuhan Siswa Terhadap Multimedia



LEMBAR ANGKET KEBUTUHAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS ANDROID

Dalam rangka penulisan skripsi untuk menyelesaikan Studi Program Sarjana Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung, saya Neneng Kurnia Apri Yani bermaksud mengadakan penelitian dengan judul “ Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Android Pada Materi Sistem Pencernaan Manusia Untuk Siswa Kelas XI”. Terkait hal tersebut, diharapkan bantuan Bapak/Ibu untuk menjawab angket terlampir berdasarkan keadaan dan pendapat Bapak/Ibu. Jawaban yang diberikan akan menjadikan sebagian bahan pertimbangan peneliti dalam penulisan skripsi, namun tidak akan memberikan dampak negatif pada Bapak/Ibu,

Nama Guru : Drs. Oman M Yaman

NIP : 19650715 198811 1 001

Petunjuk Pengisian !

1. Dalam lembar angket ada beberapa pertanyaan berupa sejumlah pertanyaan untuk menganalisis kebutuhan mengenai pengembangan produk sebagai media belajar.
2. Mohon Bapak/Ibu menjawab seluruh pertanyaan yang disediakan.
3. Identitas serta jawaban Bapak/Ibu akan dirahasiakan dan hanya digunakan untuk kepentingan penelitian saja, sehingga kejujuran Bapak/Ibu sangat diharapkan dalam menjawab seluruh pertanyaan yang disediakan.
4. Berikan jawaban dari setiap kolom yang disediakan sesuai pendapat Bapak/Ibu.

LEMBAR WAWANCARA GURU BIOLOGI

No	Pertanyaan Wawancara	Jawaban
1	Media apa saja yang selama ini dipakai dalam proses pembelajaran biologi?	
2	Apakah media pembelajaran yang dipakai selama ini masih ditemukan kelemahan?	
3	Di sekolah ini, apakah jumlah buku pelajaran biologi, telah memenuhi banyaknya siswa?	
4	Pernahkah bapak/ibu menggunakan media pembelajaran berupa multimedia yang interaktif dalam proses pembelajaran?	
5	Selama proses pembelajaran apakah bapak/ibu telah menggunakan media pembelajaran, seperti handphone android?	
6	Menurut bapak/ibu perlukah adanya media pembelajaran berupa multimedia interaktif berbasis android dalam proses pembelajaran?	

Bandar Lampung, Februari 2017
Guru Mata Pelajaran Biologi

NIP.

OBSERVASI SARANA DAN PRASARANA
SMAN 6 BANDAR LAMPUNG

SMA : SMAN 6 Bandar Lampung

Tahun Pelajaran : 2016/2017

Tanggal Observasi :

Tabel Observasi Sarana Dan Prasarana

No	Perihal yang diobservasi	Butir-butir observasi	Deskripsi hasil observasi
1	Ketersediaan perangkat pembelajaran yang dimiliki guru dalam rangka merancang kegiatan pembelajaran	LKS	
		Silabus	
		RPP	
		Buku siswa	
		Media Pembelajaran	
		Instrument penilaian	
2	Ketersediaan fasilitas pendukung yang menunjang proses pembelajaran Biologi	Laboratorium IPA	
		Perpustakaan	
3	Keberfungsian media pembelajaran dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran di kelas	Pembuatan multimedia <i>abobe flash CS6</i> berbasis Android	
		Kendala dalam mengimplementasikan multimedia <i>abobe flash CS6</i> berbasis Android	
4	Sumber daya sekolah	Jumlah guru Biologi	
		Jumlah siswa	
		Jumlah buku Biologi	

LEMBAR ANGKET KEBUTUHAN SISWA

Nama Siswa :

Kelas :

Sekolah :

Petunjuk Pengisian:

1. Isilah hari/tanggal, nama siswa/siswi, kelas, dan sekolah yang telah disediakan.
2. Berikan tanda ceklist (√) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan pendapat anda siswa/siswi.
3. Setiap siswa/siswi hanya boleh memilih satu jawaban saja.
4. Siswa/siswi dimohon memberikan saran dan masukan pada tempat yang telah disediakan.

No	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Apakah menurut anda materi pelajaran sistem pencernaan manusia itu sulit?		
2	Apakah ketersediaan media untuk mempelajari sistem pencernaan manusia sudah memadai?		
3	Apakah anda pengguna handphone android?		
4	Apakah dalam proses pembelajaran pernah menggunakan media handphone android dalam mempelajari materi sistem pencernaan manusia?		
5	Apakah anda setuju terhadap adanya multimedia interaktif berbasis android sebagai media pembelajaran?		
6	Apakah tujuan pembelajaran perlu disampaikan di dalam multimedia tersebut?		

7	Apakah di bagian akhir dalam multimedia tersebut perlu ada evaluasi untuk mengetahui seberapa besar pemahaman siswa tentang materi yang telah disampaikan?		
8	Apakah dalam multimedia interaktif berbasis android tersebut perlu ada efek suara atau <i>backsound</i> ?		
9	Apakah dalam multimedia interaktif berbasis android tersebut perlu ada gambar atau animasi?		
10	Apakah anda setuju jika multimedia tersebut terdapat tombol ikon dan menu yang tetap untuk membantu anda dalam menggunakan media?		

11. Saran dan masukan anda terhadap multimedia interaktif berbasis android:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Bandar Lampung, 3 Maret 2017

(.....)

**ANALISIS ANGKET KEBUTUHAN SISWA TERHADAP MULTIMEDIA
INTERAKTIF BERBASIS ANDROID PADA MATERI SISTEM
PENCERNAAN MANUSIA**

No	Pertanyaan	Keterangan			
		Ya	Persentase	Tidak	Persentase
1	Apakah menurut anda materi pelajaran sistem pencernaan manusia itu sulit?	22	32,83%	45	67,16%
2	Apakah ketersediaan media untuk mempelajari sistem pencernaan manusia sudah memadai?	25	37,31%	42	62,68%
3	Apakah anda pengguna handphone android?	58	86,56%	9	13,43%
4	Apakah dalam proses pembelajaran pernah menggunakan media handphone android dalam mempelajari materi sistem pencernaan manusia?	63	94,03%	4	5,97%
5	Apakah anda setuju terhadap adanya multimedia interaktif berbasis android sebagai media pembelajaran?	65	97,01%	2	2,98%
6	Apakah tujuan pembelajaran perlu disampaikan di dalam multimedia tersebut?	64	95,52%	3	4,47%
7	Apakah di bagian akhir dalam multimedia tersebut perlu ada evaluasi untuk mengetahui seberapa besar pemahaman siswa	65	97,01%	2	2,98%

	tentang materi yang telah disampaikan?				
8	Apakah dalam multimedia interaktif berbasis android tersebut perlu ada efek suara atau <i>backsound</i> ?	51	76,12%	16	23,88%
9	Apakah dalam multimedia interaktif berbasis android tersebut perlu ada gambar atau animasi?	63	94,03%	4	5,97%
10	Apakah anda setuju jika multimedia tersebut terdapat tombol ikon dan menu yang tetap untuk membantu anda dalam menggunakan media?	64	95,52%	3	4,47%

Bandar Lampung, 3 Maret 2016

Neneng Kurnia Apri Yani

LAMPIRAN 3. LEMBAR INSTRUMEN PENILAIAN

3.1 Kisi-kisi Instrumen Angket

3.2 Instrumen Angket Validasi Ahli Media

3.3 Instrumen Angket Validasi Ahli Materi

3.4 Instrumen Angket Validasi Ahli Bahasa

3.5 Instrumen Angket Validasi Ahli Soal

3.6 Instrumen Angket Tanggapan Guru

3.7 Instrumen Angket Tanggapan Siswa

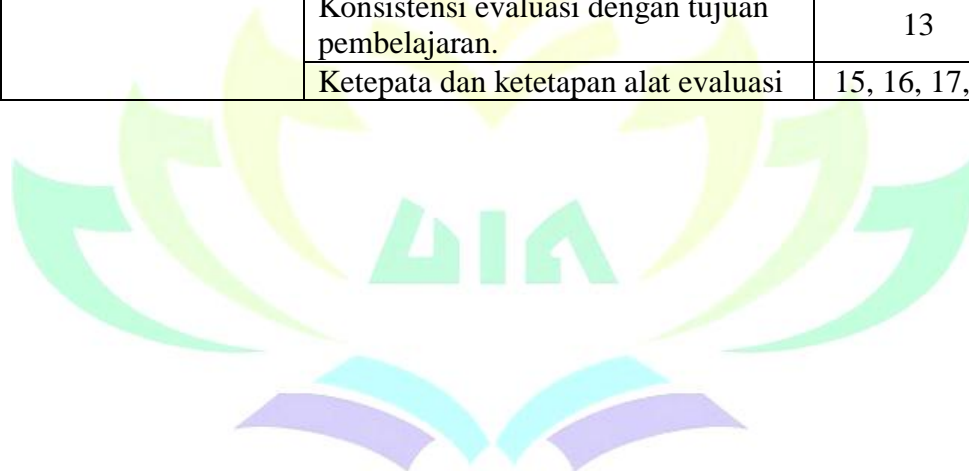
KISI-KISI INSTRUMEN ANGKET

Kisi-kisi instrumen angket kelayakan multimedia interaktif untuk ahli media

No	Variabel	Indikator	Nomor
1	Aspek rekayasa perangkat lunak	Ketepatan pemilihan jenis aplikasi/ <i>software/tool</i> untuk pengembangan	1
		<i>Maintainable</i> (dapat dipelihara/dikelola dengan mudah).	2
		Usabilitas (mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya).	3, 4, 5, 6
2	Aspek komunikasi visual	<i>Komunikatif</i> , sesuai dengan pesan dan dapat diterima/sejalan dengan keinginan sasaran.	7
		<i>Kreatif</i> dalam ide berikut penuangan gagasan	8
		Sederhana dan memikat	9
		<i>Audio</i> (narasi, <i>sound effect</i> , <i>background</i> , musik)	10
		<i>Development visual</i> (layout design, typography, warna).	11, 14, 15, 17, 18
		Media bergerak (animasi, movie).	12, 16
		<i>Layout Interactive</i> (ikon navigasi)	13

**Kisi-kisi instrumen angket kelayakan multimedia interaktif
untuk ahli materi**

No	Variabel	Indikator	Nomor
1	Aspek desain pembelajaran	Kejelasan tujuan pembelajaran (rumusan, realistis).	1, 7
		Relevansi tujuan pembelajaran dengan SK/KD/Kurikulum.	2, 4
		Interaktivitas	5
		Pemberian motivasi belajar.	6
		Kontekstualitas dan aktualitas	7
		Kelengkapan dan kualitas bahan bantuan belajar.	8
		Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran.	3
		Kedalaman materi	9
		Kemudahan untuk dipahami	10
		Sistematis, runut, alur logika jelas.	11
		Kejelasan uraian, pembahasan, contoh, simulasi, latihan.	12, 14
		Konsistensi evaluasi dengan tujuan pembelajaran.	13
		Ketepatan dan ketetapan alat evaluasi	15, 16, 17,18



**Kisi-kisi instrumen angket kelayakan multimedia interaktif
untuk ahli bahasa**

No	Variabel	Indikator	Nomor
1	Aspek penggunaan bahasa	Ketepatan penggunaan bahasa	1, 2, 3, 4, 11, 12, 13
		Ketepatan struktur kalimat	5, 14
2	Aspek kesesuaian penulisan	Kesesuaian jenis dan ukuran huruf dan penggunaan diksi	6, 7, 9, 10
		Keterbacaan bentuk dan ukuran huruf	15
3	Aspek desain media	Sederhana dan memikat	18, 16, 17
		<i>Development visual</i> (tampilan desain, typography, warna)	8



**Kisi-kisi instrumen angket tanggapan multimedia interaktif
untuk pendidik**

No	Variabel	Indikator	Nomor
1	Kualitas isi dan tujuan	Ketepatan	1, 2, 3
		Kelengkapan	4
		Minat/perhatian	5
		Kesesuaian dengan situasi peserta didik	6
2	Aspek kualitas instruksional	Memberikan bantuan untuk belajar	7
		Kualitas tes dan penilaiannya	8
		Dapat memberikan dampak bagi peserta didik	10
		Dapat memberikan dampak bagi pendidik dan pembelajaranya	11
3	Aspek kualitas teknis	Keterbacaan	12, 13, 14, 15, 16
		Mudah digunakan	18
		Kualitas penanganan jawaban	9
		Kualitas tampilan/tayangan	17



Daftar Nama Validator

Ahli Materi, Ahli Media, Ahli Bahasa, Ahli Soal

1. Daftar nama ahli materi

No	Nama Validator	Instansi
1.	Supriyadi, M.Pd	UIN Raden Intan Lampung
2.	Nukhbatul Bidayati Haka, M.Pd	UIN Raden Intan Lampung

2. Daftar nama ahli media

No	Nama Validator	Instansi
1.	Irwandani, M.Pd	UIN Raden Intan Lampung
2.	Suci Wulan Pawhestri, M.Si	UIN Raden Intan Lampung

3. Daftar nama ahli bahasa

No	Nama Validator	Instansi
1.	Nurul Hidayah, M.Pd	UIN Raden Intan Lampung
2.	Untung Nopriansyah, M.Pd	UIN Raden Intan Lampung

4. Daftar nama ahli soal

No	Nama Validator	Instansi
1.	Aulia Novitasari, M.Pd	UIN Raden Intan Lampung
2.	Nukhbatul Bidayati Haka, M.Pd	UIN Raden Intan Lampung

Daftar Nama Pendidik Biologi Di SMA Negeri 6 Bandar Lampung

1. Daftar nama pendidik biologi

No	Nama Validator	Instansi
1.	Drs. Oman M Yaman	SMA Negeri 6 Bandar Lampung
2.	Drs. Eko Riswanto	SMA Negeri 6 Bandar Lampung
3.	Nurlia, S.Pd	SMA Negeri 6 Bandar Lampung

**LEMBAR ANGKET VALIDASI MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS
ANDROID**

OLEH AHLI BAHASA

No	Aspek Kriteria Yang dinilai	Kategori Penilaian					Tanggapan/saran/masukan untuk perbaikan
		5	4	3	2	1	
A. Keterbacaan							
1.	Penggunaan bahasa tidak menimbulkan penafsiran ganda						
2.	Penggunaan bahasa yang komunikatif						
3.	Penggunaan bahasa yang baku						
4.	Ketetapan penggunaan bahasa sesuai dengan EYD						
5.	Ketetapan struktur kalimat						
6.	Kesesuaian jenis dan ukuran huruf						
7.	Keterbacaan bentuk dan ukuran huruf						
8.	Ketetapan warna teks agar mudah dibaca						
9.	Istilah biologi yang digunakan sudah benar dan tepat						
10.	Penulisan istilah biologi yang digunakan sudah benar dan tepat						
11.	Bahasa yang digunakan baik untuk menjelaskan materi maupun ilustrasi dari isi materi sudah benar dan tepat						
12.	Bahasa yang digunakan sesuai						

	dengan tingkatan peserta didik						
13.	Bahasa yang digunakan mampu dicerna oleh siswa						
14.	Kalimat mudah dipahami						
15.	Kesesuaian penggunaan diksi (tata bahasa)						
B. Keterlaksanaan							
16.	Media bisa digunakan kapan saja dan di mana saja						
17.	Penyajian materi memungkinkan siswa untuk belajar mandiri						
18.	Kemenarikan aplikasi						

Skor total yang diperoleh:

skor maksimal: 90

Kesimpulan

Multimedia Interaktif Berbasis *Android* Pada Materi Sistem Pencernaan Manusia Untuk Peserta Didik Kelas XI SMA/MA.

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan dan harus revisi total

Bandar Lampung,2017

Validator,

NIP.

**LEMBAR ANGKET VALIDASI MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS
ANDROID**

OLEH AHLI MATERI

No	Aspek Kriteria Yang dinilai	Kategori Penilaian					Tanggapan/saran/masukan untuk perbaikan
		5	4	3	2	1	
C. Desain Pembelajaran							
14.	Kejelasan tujuan pembelajaran (rumusan, realistis)						
15.	Relevansi tujuan pembelajaran dengan KI/KD/Kurikulum						
16.	Kesesuaian materi dalam media pembelajaran dengan tujuan pembelajaran						
17.	Kesesuaian materi dalam media pembelajaran dengan KI dan KD						
18.	Tingkat interaktivitas pada multimedia interaktif berbasis <i>android</i>						
19.	Membantu Pemberian motivasi belajar						
20.	Kontekstualitas dan aktualitas isi materi						
21.	Kelengkapan dan kualitas bahan bantu belajar						
22.	Kedalaman materi yang diberikan						
23.	Kemudahan materi untuk dipahami						
24.	Uraian materi Sistematis, runut, alur						

	logika jelas						
25.	Kejelasan pemberian materi, pembahasan, contoh, simulasi, latihan untuk pemahaman konsep						
26.	Konsistensi evaluasi dengan tujuan pembelajaran						
27.	Kesesuaian materi dengan soal evaluasi						
28.	Ketepatan dan ketetapan alat evaluasi						
29.	Kejelasan isi soal latihan						
30.	Kesetaraan pilihan jawaban						
31.	Ketepatan pemberian umpan balik terhadap hasil evaluasi						

Skor total yang diperoleh:

skor maksimal: 90

Kesimpulan

Multimedia Interaktif Berbasis Android Pada Materi Sistem Pencernaan Manusia Untuk Peserta Didik Kelas XI SMA/MA.

4. Layak untuk digunakan tanpa revisi
5. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran
6. Tidak layak digunakan dan harus revisi total

Bandar Lampung,.....2017

Validator,

NIP.

**LEMBAR ANGKET VALIDASI MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS
ANDROID**

OLEH AHLI MEDIA

No	Aspek Kriteria Yang dinilai	Kategori Penilaian					Tanggapan/saran/masukan untuk perbaikan
		5	4	3	2	1	
D. Rekayasa Perangkat Lunak							
32.	Ketepatan pemilihan jenis <i>software</i> (<i>adobe flash CS6</i>) untuk pembuatan aplikasi (<i>android</i>) yang digunakan dalam pengembangan media pembelajaran						
33.	Penggunaan <i>software</i> (<i>adobe flash CS6</i>) dan aplikasi (<i>android</i>) dapat dikelola dengan mudah						
34.	Kelancaran <i>software</i> (<i>adobe flash CS6</i>) dan aplikasi (<i>android</i>) mudah digunakan dan sederhana dalam pengoprasiannya						
35.	Kreativitas dan inovasi dalam media pembelajaran						
36.	Kejelasan petunjuk penggunaan media pembelajaran						
37.	Peluang pengembangan media pembelajaran terhadap perkembangan IPTEK						
E. Komunikasi Visual							
38.	Komunikatif, sesuai dengan pesan dan dapat diterima/sejalan dengan						

	keinginan sasaran						
39.	Kreatif, dalam ide berikut penuangan gagasan dalam pembuatan media						
40.	Sederhana dan memikat						
41.	Kesesuaian pemilihan audio (narasi, sound effect, backsound, musik) untuk bagian video						
42.	Kesesuaian pemilihan <i>Development visual</i> (layout design, typography, warna)						
43.	Ketepatan pemilihan media bergerak (animasi, movie) serta resolusinya						
44.	Ketepatan pemilihan <i>layout Interactive</i> (ikon navigasi)						
45.	Kesesuaian pemilihan jenis huruf						
46.	Kesesuaian pemilihan ukuran huruf						
47.	Kesesuaian ukuran teks dan gambar						
48.	Kesesuaian ilustrasi gambar dengan materi						
49.	Kejelasan warna ilustrasi gambar						

Skor total yang diperoleh:

skor maksimal: 90

Kesimpulan

Multimedia Interaktif Berbasis Android Pada Materi Sistem Pencernaan Manusia
Untuk Peserta Didik Kelas XI SMA/MA.

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran

3. Tidak layak digunakan dan harus revisi total

Bandar Lampung,.....2017

Validator

NIP.



LEMBAR VALIDITAS BUTIR SOAL BENTUK MULTIPLE CHOICE

1. Petunjuk Pengisian :

Lembar penilaian ini digunakan untuk memperlancar penelitian Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis *Android* Pada Materi Sistem Pencernaan Manusia Untuk Peserta Didik Kelas XI SMA/MA, mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan penilaian terhadap tes hasil belajar kognitif yang saya buat dengan cara memberikan tanda (√) bila sesuai dengan aspek yang dinilai.

No.	Aspek yang ditelaah	Skor penilaian			
		4	3	2	1
A. Materi					
1.	Soal sesuai dengan indicator				
2.	Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan sudah sesuai				
3.	Materi yang ditanyakan sesuai dengan kompetensi				
4.	Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang jenis sekolah atau tingkat kelas				
5.	Setiap butir soal mengukur aspek kognitif				
B. Konstruksi					
6.	Pokok soal dirumuskan dengan singkat, jelas dan tegas				
7.	Menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut untuk memilih jawaban yang telah disediakan				
8.	Ada petunjuk yang jelas tentang cara mengerjakan soal				
9.	Pokok soal tidak memberikan petunjuk kunci jawaban				
10.	Tabel, gambar, grafik, peta atau yang sejenisnya disajikan dengan jelas dan terbuka				
C. Bahasa / Budaya					
11.	Rumusan kalimat soal komunikatif				
12.	Menggunakan tanda baca yang tepat				
13.	Butir soal menggunakan bahasa Indonesia yang baku				
14.	Tidak menggunakan kata/ungkapan yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian				
15.	Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat/ tabu				

Keterangan: 4 = sangat baik 3 = baik 2 = cukup baik 1 = kurang baik

2. Kritik dan saran untuk perbaikan tes kognitif :

.....

.....

.....

3. Kesimpulan secara umum dari ahli evaluasi :

Instrumen tes ini layak digunakan tanpa revisi	
--	--

Instrumen tes ini layak digunakan dengan revisi	
Instrumen tes ini belum dapat digunakan	

Bandar Lampung, Agustus 2017
Validator

NIP.



**LEMBAR ANGKET TANGGAPAN GURU MATA PELAJARAN BIOLOGI
TERHADAP MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS *ANDROID* PADA
MATERI SISTEM PENCERNAAN MANUSIA UNTUK
PESERTA DIDIK KELAS XI SMA/MA**

No	Aspek Kriteria Yang dinilai	Kategori Penilaian				
		5	4	3	2	1
A. Kualitas Isi dan Tujuan						
50.	Ketepatan tujuan pembelajaran					
51.	Kesesuaian penjabaran materi dalam media pembelajaran dengan tujuan pembelajaran					
52.	Kesesuaian materi dalam media pembelajaran dengan KI dan KD					
53.	Kelengkapan dan kualitas multimedia sebagai bahan bantu belajar					
54.	Dapat meningkatkan minat/perhatian siswa untuk belajar					
B. Kualitas Instruksional						
55.	Kesesuaian dengan tingkat pengetahuan siswa					
56.	Kesesuaian media dalam memberikan bantuan untuk belajar					
57.	Kejelasan isi soal latihan					
58.	Kesetaraan pilihan jawaban pada soal					
59.	Dapat memberikan dampak baik bagi siswa					
60.	Dapat membawa dampak baik bagi guru dalam pembelajarannya					
C. Kualitas Teknis						
61.	Keterbacaan bentuk dan ukuran huruf					

62.	Penggunaan bahasa tidak menimbulkan penafsiran ganda					
63.	Ketepatan penggunaan bahasa sesuai dengan EYD					
64.	Kalimatnya mudah dipahami					
65.	Penggunaan bahasa yang baku					
66.	Kemenarikan aplikasi					
67.	Media bisa digunakan kapan saja dan dimana saja					

Skor total yang diperoleh:

skor maksimal: 5 x 18 = 90

Tanggapan dan Saran

.....

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan

Multimedia Interaktif Berbasis Android Pada Materi Sistem Pencernaan Manusia Untuk Peserta Didik Kelas XI SMA/MA.

7. Layak untuk digunakan tanpa revisi
8. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran
9. Tidak layak digunakan dan harus revisi total

Bandar Lampung,.....2017

Guru Biologi.

NIP.

**LEMBAR ANGKET TANGGAPAN PESERTA DIDIK TERHADAP
MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS *ANDROID* PADA MATERI
SISTEM PENCERNAAN MANUSIA**

No	Pernyataan	Kategori Penilaian				
		5	4	3	2	1
1.	Multimedia interaktif berbasis <i>android</i> bisa membantu belajar secara aktif dan mandiri					
2.	Multimedia interaktif berbasis <i>android</i> menyajikan materi yang dapat dipahami dengan mudah					
3.	Multimedia interaktif berbasis <i>android</i> ini memberikan (motivasi) ketertarikan untuk belajar					
4.	Multimedia interaktif berbasis <i>android</i> dapat digunakan sebagai sarana berinteraksi antara guru dengan siswa					
5.	Multimedia interaktif berbasis <i>android</i> yang dikembangkan dapat menumbuhkan rasa ingin tahu, memberikan informasi baru, dan mendorong untuk mencari tambahan informasi yang lebih jauh					
6.	Bahasa yang digunakan dalam Multimedia interaktif berbasis <i>android</i> sangat komunikatif, sehingga mudah untuk memahami isi materi sistem pencernaan pada manusia					
7.	Tulisan teks dapat dibaca dengan mudah karena jenis dan ukuran huruf yang digunakan tepat					

8.	Multimedia interaktif berbasis <i>android</i> ini memenuhi kualitas baik sebagai media pembelajar					
9.	Desain multimedia interaktif berbasis <i>android</i> sangat menarik					
10	Multimedia interaktif berbasis <i>android</i> berisi gambar-gambar yang memiliki kualitas baik sehingga mudah dalam memahami materi					
11	Multimedia interaktif berbasis <i>android</i> ini memiliki tombol yang mudah dijangkau					
12	Multimedia interaktif berbasis <i>android</i> yang dikembangkan dapat membuat saya lebih menyadari pentingnya pemanfaatan teknologi					
13	Multimedia interaktif berbasis <i>android</i> dapat diinstall dengan mudah					
14	Multimedia interaktif berbasis <i>android</i> ini bisa digunakan untuk belajar kapan saja dan dimana saja					

Skor yang diperoleh:

Skor maksimal: 5 x 14 = 70

Tanggapan dan saran

.....

.....

.....

.....

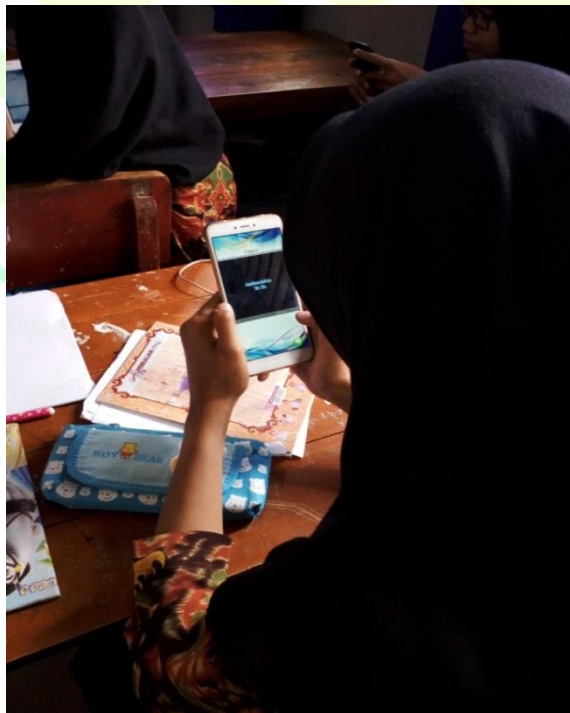
.....

Bandar Lampung,2017
Peserta didik,

Lampiran Gambar Uji Coba Ke Peserta Didik



Uji Coba Skala Kecil Di Kelas XI MIPA 3





Peserta didik mencoba multimedia interaktif berbasis *android*



Uji Coba Skala Kecil Di Kelas XI MIPA 4



Uji Coba Skala Besar Di Kelas XI MIPA 3





Uji Coba Skala Besar Di Kelas XI MIPA 4

